

[redacted]

ANNALES
DE
CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT;

Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, HASSENFRATZ, SÉGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR, CHAPTAL *et* VAN MONS.

30 NIVOSE, AN VIe. (19 JANVIER, 1798.)

TOME VINGT-CINQUIÈME.



A PARIS,
Chez FUCHS et GUILLAUME, rue de l'Éperon, N°. 12.

AN VIe. (1798.)





ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

EXAMEN

De quelques propriétés du Platine;

Par le cit. GUYTON.

Lu à l'Institut national, le 1er Messidor, an 4.

Nous sommes déjà loin de l'époque à laquelle le platine étoit regardé comme un minéral intraitable, qui ne pouvoit servir qu'à falsifier les métaux parfaits, et dont le gouvernement Espagnol avoit, par cette raison, prohibé l'extraction. Les chimistes ont indiqué des procédés sûrs pour le découvrir

dans tous les alliages où l'on auroit pu le faire entrer en fraude; ils ont indiqué la manière de le purifier, de lui rendre ainsi la ductilité qui lui est propre, et l'on en fabrique aujourd'hui des vaisseaux et instrumens que son inaltérabilité rend très-précieux, et que l'or même ne remplaceroit qu'imparfaitement dans bien des circonstances.

Je n'entreprendrai pas de retracer la série de travaux dont il a été l'objet depuis sa découverte, ils sont assez connus; mais ceux à qui ils sont plus familiers, savent aussi qu'ils laissent beaucoup à desirer; que l'art d'approprier ce métal à nos usages est encore à son berceau; que les opinions ne sont pas même arrêtées sur ses propriétés les plus essentielles; c'est ce qui m'engage à communiquer les résultats de quelques expériences dirigées dans la vue d'avancer, en cette partie, la science métallurgique.

§ 1er. *De la densité du platine.*

Le platine est reconnu le plus pesant de tous les corps, sa pesanteur spécifique surpasse celle de l'or; mais les auteurs varient dans l'expression de ce rapport, soit qu'ils aient été induits en erreur par quelque circonstance accidentelle, soit qu'ils aient opéré

sur des pièces de platine plus ou moins pur, soit enfin qu'ils aient pris l'eau à différentes températures.

Le cit. Brisson donne la pesanteur spécifique du platine fondu de 19.5; celle du platine forgé est estimée 20.236. M. Sickingen la porte à 21.061; et M. Chabaneau, dans son résumé des propriétés du platine, imprimé à Madrid en 1795, confirme ce qu'il avoit annoncé dans ses *Élémens des sciences naturelles* (1), que la pesanteur spécifique du platine pur, laminé est à celle de l'eau presque comme 24 est à 1.

Le cit. Grégoire m'ayant remis un échantillon de platine laminé, qui lui avoit été envoyé d'Espagne de la part de M. Chabaneau, j'ai pensé que c'étoit une occasion favorable pour en déterminer la pesanteur spécifique comparativement avec des échantillons du platine que nous employons comme pur; d'autant plus que la lame de M. Chabaneau, préparée sans doute par lui-même, présentoit dans son éclat et son poli, une garantie de la purification la plus parfaite.

Je mis en comparaison un fil de platine

(1) *Elementos de ciencias naturales*, etc. Madrid, 1790. Tom. 1, pag. 14.

de la grosseur de deux millimètres, que j'avois tiré à la filière pour servir à une expérience de cohésion, dont il sera question dans le paragraphe suivant.

La lame de M. Chabaneau pesoit 2.902 gram.; elle a perdu dans l'eau distillée, à 12.5 degrés du thermomètre centigrade, 0.1393 gram.; ce qui donne une pesanteur spécifique de 20.833.

Le fil de platine pesoit 4.9095 gram.

Il a perdu 0.2355 gram.

Ce qui donne une pesanteur spécifique de 20.847.

Ainsi, dans cette expérience, le platine travaillé en France n'égale pas seulement en densité celui de M. Chabaneau, il le surpasse d'à-peu-près 68 cent-millièmes.

Je dois observer que le fil que j'ai employé avoit reçu le plus fort écrouissement en passant à la filière, et depuis dans les machoires des étaux dans l'expérience de cohésion.

On voit que cette estimation se rapproche beaucoup de celle de M. de Sickingen; mais il est difficile d'imaginer pourquoi celle de M. Chabaneau s'en éloigne d'environ un huitième, tandis que pour la pesanteur spécifique de l'or pur, ou à 24 karats, il se trouve

d'accord avec les physiciens de tous les pays. On ne peut douter qu'il n'ait opéré de la même manière et avec les mêmes instrumens; la lame qu'il a envoyée ne seroit donc pas dans le même degré de pureté et d'écrouissement que le platine qui lui auroit donné un rapport aussi élevé.

§ 2. *De la tenacité ou cohésion du platine.*

La forme qui unit entre elles les parties d'un métal, ne sert pas seulement à caractériser les substances de cette classe par des différences très-sensibles; cette propriété est l'une des plus importantes à connoître pour en déterminer la valeur relativement aux divers usages auxquels on peut les approprier.

Je ne sache pas que personne se soit occupé de cette recherche, par rapport au platine, que M. de Sickingen (1). Il résulte de ses expériences, qu'un fil de platine de 0.3 lig. de diamètre, de 2 pieds de longueur, a porté 28 liv. 7 onc. 3 gr. 65 $\frac{5}{7}$ grains, = 262361.714 grains, tandis qu'un fil d'or des mêmes dimensions, n'a porté que 16 liv. 9 onces 4 gros 60 grains, = 152988 grains.

(1) *Graft. V. Sickingen Versuche uber die platina.* Manheim, 1782.

J'ai tiré à la filière un fil de platine pur, du diamètre exact de deux millimètres, de 11.175 centim. de longueur, pesant, tout travaillé, 8.372 gram.

J'ai pris les deux extrémités dans de forts étaux, dont les machoires étoient garnies de gouttières de cuivre poli, et les ayant arrêtés solidement au bras d'une balance, j'ai chargé peu-à-peu le bassin opposé.

La charge étoit déjà de 118.850 kilogr. (243 liv.) lorsqu'une des extrémités du fil s'est échappée de la pince.

A une seconde épreuve il a rompu portant seulement 116.87 kilogr. (environ 239 livres). La rupture étoit très-près de la pince, et présentoit des apparences de torsion.

Enfin, à une troisième expérience, le même fil a supporté 124.69 kilogr. (ou 255 liv.) avant de rompre.

On remarquera que cette dernière expression donne la cohésion du platine encore plus forte que celle qui a été trouvée par M. de Sickingen, puisqu'en comparant les résultats par les quarrés des diamètres des fils employés, celui de deux millimètres de grosseur

n'auroit dû porter, suivant son observation, que 116.954 kilogr. (239 livres).

La table de Muschembrock indique, dans l'ordre suivant, la tenacité des métaux : le fer, l'argent, l'or, le cuivre, l'étain, etc.; mais des expériences répétées avec beaucoup d'exactitude par M. de Sickingen, reportent le cuivre immédiatement après le fer et avant l'argent. Le platine occupera donc ici le troisième rang, c'est-à-dire, avant l'or et même avant l'argent.

Voici les rapports exprimés dans nos nouvelles mesures.

Je n'hésite pas d'y substituer le nombre déterminé par mon expérience sur le platine, à celui que donne le calcul d'après l'observation de M. de Sickingen, parce qu'ici ce n'est pas un terme moyen que l'on cherche, mais le terme extrême, qui ne peut qu'être diminué par les accidens, et contre lequel, quoi qu'en dise M. de Sickingen, la longueur ne sert qu'à amener des chances défavorables.

Un fil de *fer* de 2 millimètres de diamètre

	kilogr.
porte, avant de rompre,...	249.659
De *cuivre*........	137.399
De *platine*.......	124.690
D'*argent*........	85.062
D'*or*............	68.216

§. III. *De l'adhésion du platine au mercure.*

J'ai publié, il y plusieurs années, une table des adhésions du mercure aux différens métaux (1), et j'ai fait voir qu'elles correspondoient avec les affinités observées dans la formation et la décomposition des amalgames; il ma paru important de faire entrer le platine dans cette table, d'autant plus que l'on est communément disposé à croire que le mercure ne mouille pas plus le platine que le fer, et que cette opinion n'est pas sans quelque apparence de fondement.

J'ai coupé et dressé sur le tour un disque de platine pur et laminé, de 12 lignes de diamètre (2.71 centim. nouv. mes.), pesant, tout façonné, 10.2371 gram.; il a été suspendu au bras d'une balance, et lorsque l'équilibre a été établi en chargeant le bassin opposé, je l'ai abaissé pour le mettre en contact avec la surface du mercure placé au-dessous dans une soucoupe.

A une première épreuve, il s'est détaché du mercure, par l'addition de 58.91 décigr. (109 grains)

(1) Élémens de Chimie, etc. Dijon, 1777. Dict. de Chimie de l'Encyclopédie méthod., art. *Adhésion*.

dans le bassin opposé, et il n'a pas emporté la moindre parcelle de mercure.

Une seconde fois il a soutenu 77.95 décigr. (ou 146 gr. $\frac{7}{8}$), toujours sans rien emporter.

L'ayant remis en contact, et ajouté les poids, à d'assez grands intervalles pour que l'opération durât plusieurs jours, la charge du bassin opposé a pu être augmentée successivement jusqu'à 149.80 décigram. (282.25 grains.) avant la séparation; de sorte que ce nombre peut être regardé comme l'expression de la force d'adhésion de ces deux métaux, dans la limite des surfaces données, lorsque l'effort qui tend à les séparer est exactement perpendiculaire au centre du disque de platine, et lorsque le contact, qui paroît ici susceptible d'accroissement avec le tems, est devenu aussi parfait que le permet l'aggrégation respective des deux substances.

On pouvoit juger encore cette fois que le platine n'étoit pas mouillé; cependant sur la fin de l'opération, on distinguoit un cordon de mercure s'élevant autour du disque, à la vérité un peu arrondi.

La surface inférieure du disque, avoit même emporté, en se détachant, une dixaine de très-petits globules de mercure, dont quel-

ques-uns, moins saillans, formoient véritablement goutte, de l'espèce de celles qui mouillent les corps auxquels elles adhèrent.

Le disque repesé en cet état, puis après avoir été chauffé au rouge blanc, la différence n'a pas été de 7 milligrammes ($\frac{1}{8}$ de grains).

Le résultat de cette expérience fixe le rang du platine, dans la table des adhésions au mercure, entre le bismuth et le zinc.

La propriété du platine de subir le plus grand feu sans s'oxider et même sans se dépolir, m'a suggéré l'idée d'essayer si l'adhésion ne seroit pas plus grande en présentant au mercure le platine rougi à blanc, et par conséquent dans un état plus foible d'aggrégation : je n'ai pas même pu charger le bassin opposé des 58 décigrammes de la première expérience, ce que je crois devoir attribuer à ce que la surface n'avoit pu être suffisamment nettoyée; car le relâchement d'aggrégation a produit d'ailleurs un effet sensible, en ce que le platine s'est trouvé mouillé par le mercure et a retenu quelques gouttes qui, à la vérité, se sont détachées assez facilement.

§. IV. *De l'amalgame du platine.*

On a souvent élevé la question de savoir si le platine formoit avec le mercure un véri-

table amalgame. D'un côté l'on savoit que le procédé de l'amalgamation étoit employé en Amérique pour séparer l'or du platine, ce qui sembloit établir sinon insolubilité, du moins une très-foible affinité entre ces deux substances métalliques; et il est bien connu des chimistes que la trituration à froid, même continuée pendant long-tems, ne donne point d'amalgame.

D'autre part, le minérai de platine apporté d'Espagne contient assez fréquemment du mercure qui paroît avoir perdu une partie de sa fluidité par son union avec un autre métal, ce qui ne peut être attribué au fer. En second lieu, Scheffer a annoncé que l'amalgamation du platine réussissoit quand on l'avoit d'abord fondu avec l'or ou avec le plomb. Suivant M. de Sickingen, lorsqu'on fait d'abord digérer le minérai de platine dans l'acide nitrique, et qu'on y ajoute ensuite du mercure et une dissolution de muriate ammoniacal, il se ramasse à la surface une poudre noire attirable à l'aimant, qui, étant séparée, laisse dans la digestion un commencement d'amalgame, ou, comme il l'appelle, un amalgame imparfait; il assure, au contraire, que l'on obtient un amalgame parfait en traitant le platine pur avec le mercure bouillant.

Enfin, l'expérience dont j'ai rendu compte dans le paragraphe précédent ajoutoit à la probabilité du succès de l'opération, en ce que c'eût été une anomalie bien frappante que le platine adhérât au mercure avec plus de force que le zinc, le cuivre et l'antimoine, qui forment amalgame, et que l'on ne pût parvenir à le faire entrer en combinaison avec lui.

C'en étoit assez pour m'engager à vérifier la possibilité de cet alliage, et je n'ai pas tardé à me convaincre qu'il ne demandoit en effet que d'être aidé par la chaleur.

J'ai pris une lame de platine de 26 millimètres de longueur et 15 de largeur, pesant 63.34 centig., l'ayant roulée en demi-cylindre, je l'ai introduite dans un matras de verre dont le col avoit 30 centimètres de longueur, et j'ai versé dessus 68 grammes de mercure. Il est à remarquer que le platine a constamment surnagé, même après avoir été enfoncé sous le mercure à plusieurs reprises, ce qui m'a obligé de l'y tenir fixé par une baguette de verre.

Ce matras a été placé dans un creuset rempli de sable, qui couvroit entièrement la boule du matras, et le creuset posé sur une tourte

au fourneau de fusion. Le feu a été entretenu pendant une heure et demie, et poussé jusqu'à faire rougir la boule du matras. Pendant l'opération, le mercure s'élevoit le long du col du matras et retomboit en globules ; une partie a passé au-dessus de l'orifice avant de se condenser. Le déchet, de près d'un cinquième sur la quantité de mercure employé, en a fourni la preuve.

A côté de la boule du matras, j'avois placé, dans sa petite moufle, un pièce pyrométrique de Wedgwood pour déterminer le degré de chaleur que donne un pareil bain de sable poussé au rouge ; elle est moins considérable qu'on ne l'imagine, la retraite n'a pas été de plus de 7 degrés de l'échelle pyrométrique.

Le matras refroidi, j'ai retiré la baguette de verre sans que cette fois la lame de platine reparût à la surface. Lorsque j'eus décanté le mercure, elle se présenta avec l'apparence d'un métal récemment étamé. Le mercure y adhéroit si fortement que l'agitation n'en put séparer qu'une partie : elle pesoit encore 135.34 centigr., c'est-à-dire, plus du double. Ce qui y resta, au lieu de prendre la forme de globule ou de goutte, couloit d'un bout à l'autre en s'étendant, et ne se renflant qu'à l'extrémité. La

lame présentoit alors, dans la partie relevée, une apparence d'infiniment petites pointes anguleuses, qui avoient une analogie sensible avec les cristaux que l'on découvre de même en décantant le mercure de dessus l'argent, le zinc et autres métaux susceptibles d'amalgame, avec lesquels on l'a traité à la distillation. Ces pointes s'effaçoient par le moindre contact.

Au reste, les dimensions de la lame étoient peu changées, si ce n'est l'épaisseur sensiblement augmentée.

J'essayai de plier un de ses angles, elle rompit sur-le-champ, comme le métal le plus aigre.

Un morceau, du poids de 27.87 centigr., fut exposé au feu du fourneau de coupelle sur un têt, il devint noir, perdit 17.25 centigr., c'est-à-dire, plus de moitié de son poids, diminua en même proportion de son épaisseur, reprit toute sa ductilité, et resta seulement couvert d'une poussière noire, qui étoit de l'oxide de platine, attaquable par l'acide nitrique.

J'ai répété cette expérience sur 382.48 centigr. de rognures de platine laminé. Mais ayant voulu porter le feu à un plus haut degré, la boule du

du matras s'est fendue, probablement par la chûte du mercure condensé sur les parois du col et qui est retombé plus en masse, et le sable s'est introduit dans l'intérieur. Cependant cela ne m'a pas empêché de trouver à-peu-près les mêmes résultats, et de reconnoître que plusieurs des rognures s'étoient réunies et comme soudées par l'amalgame.

Ainsi le mercure dissout le platine et forme avec lui, à l'aide de la chaleur, un véritable amalgame ; on peut l'obtenir en cristaux, comme celui des autres métaux et par les mêmes procédés; enfin le platine est, ainsi que l'or et dans les mêmes circonstances, disposé à l'oxidation par son union au mercure.

§ V. *De l'action du muriate oxigèné de potasse, sur le platine.*

Le muriate oxigèné de potasse, produit en beaucoup de circonstances les mêmes effets que le nitrate de potasse, et qui sont dus principalement à l'oxigène qu'ils laissent aller. J'avois observé, il y a long-tems, que le platine étoit attaqué par le dernier, lorsqu'il étoit porté à une température capable de le tenir en fusion. De-là je pouvois présumer que l'oxigène, encore moins engagé dans le muriate, agiroit aussi sur le platine dans les mê-

mes circonstances; mais ce n'étoit qu'une analogie, et la chimie, long-tems égarée par des parités qui n'étoient appuyées qne sur des spéculations métaphysiques, n'admet plus que des faits constatés par des expériences directes. Celle-ci m'a paru présenter quelque intérêt, non seulement pour déterminer les propriétés du platine, mais encore pour faire connoître dans quelles circonstances on pouvoit employer les creusets et autres vaisseaux de platine, pour mettre à profit leur précieuse infusibilité, sans crainte de voir ces instrumens altérés par l'action des substances qu'on y traite, et les produits des opérations changés par la présence d'une matière étrangère.

Voici la manière dont j'ai fait cet essai.

J'ai fait rougir à blanc, dans un petit creuset sous la moufle du fourneau de coupelle, deux petites lames de platine, l'une très-mince, du poids exact de 151 milligrammes.

L'autre plus épaisse pesant très-juste 1890 milligrammes.

J'ai projetté dessus, à diverses reprises, 8 grammes de muriate oxigéné de potasse.

Il n'y a pas eu de détonnation, seulement deux ou trois bluettes, occasionnées par quelque partie de matière charbonneuse qui se trouvoit accidentellement.

Le sel s'est volatilisé complettement, sans laisser de résidu.

Les deux lames de platine n'avoient éprouvé aucun changement apparent, si ce n'est que leur surface étoit d'un poli plus mat.

Repesées à la même balance, elles se sont trouvées avoir acquis, savoir :

Celle de 151 milligrammes, un milligramme fort, ou 0.00662 de son poids.

Celle de 1890 milligrammes, très-près de 5 milligrammes ou 0.0026 de son poids.

Il étoit probable que cette augmentation de poids étoit dû à l'oxidation, d'autant plus qu'elle paroissoit suivre bien plus le rapport des surfaces que celui des masses; la lame la plus pesante n'ayant guères qu'un quart de surface de plus que la plus mince.

Pour en acquérir la preuve, j'ai fait bouillir de l'acide acéteux sur ces lames.

J'ai versé dans la liqueur du prussiate de chaux, qui l'a troublée sur-le-champ, et qui y a occasionné un précipité d'un blanc verdâtre.

La liqueur filtrée a passé trouble et blanche, la partie verdâtre étant restée sur le filtre.

A une deuxième filtration, elle a encore passé trouble, quoiqu'il y eût excès d'acide, cependant beaucoup moins chargée.

Les lames repesées, la 1ere. s'est trouvée

avoir conservé 3 milligrammes des cinq qu'elle avoit pris; la seconde au contraire avoit perdu $\frac{1}{2}$ déci-milligramme de son poids primitif.

La liqueur précipitée par le prussiate de chaux, a passé claire ou à-peu-près à une 3e. filtration, le papier du filtre est resté coloré d'une nuance verdâtre foible.

La liqueur évaporée dans une soucoupe de platine, a repris une nuance de vert-clair très-sensible, lorsqu'elle a été réduite à moitié; elle a laissé un résidu de la même couleur.

Ainsi il est bien prouvé que le platine porté au rouge, est oxidé à sa surface par le muriate oxigéné de potasse, quoique le sel soit bientôt emporté par la sublimation, et ne forme que momentanément un bain fluide sur le métal.

J'ai rassemblé plusieurs autres observations qui doivent entrer dans le plan de ce mémoire et particulièrement sur le travail du platine à la fonte et à la forge, sur ses alliages et les propriétés de son oxide; mais je n'ai pu terminer encore les expériences que j'ai commencées, et qui m'ont paru nécessaires pour arriver à des résultats sûrs, éclairer les procédés et fixer les opinions.

MÉMOIRE

Sur une nouvelle substance métallique contenue dans le plomb rouge de Sibérie, et qu'on propose d'appeler Chrôme, *à cause de la propriété qu'il a de colorer les combinaisons où il entre.*

Par le cit. VAUQUELIN:

Lu à la première classe de l'Institut national, le 11 Brumaire, an 6.

A MESURE que les moyens de la chimie se sont multipliés et perfectionnés, on a vu augmenter le nombre des corps simples; Scheèle enrichit cette science de deux substances métalliques, de plusieurs acides, etc.; Klaproth, tout récemment, a fait connoître à son tour, deux métaux et deux terres nouvelles.

Tout paroît donc annoncer que nous ne sommes pas arrivés au terme, et que lorsqu'on creusera plus fréquemment, et à une plus grande profondeur le sein de la terre, on y rencontrera encore beaucoup de corps dont nous n'avons pas d'idée; j'ose dire même que si la chimie, armée de tous les moyens qu'elle possède aujourd'hui, s'emparoit de tous les

objets que l'on conserve dans les cabinets avec tant de soin, comme des reliques auxquelles il n'est pas permis de toucher, elle convertiroit en découvertes utiles des corps qui n'excitent qu'une vaine curiosité.

En 1789 le citoyen Macquart, médecin de Paris et moi, nous fîmes une analyse du plomb rouge de Sibérie, dans laquelle nous annonçames que ce minéral étoit une combinaison intime d'oxide de plomb sur-oxigèné, de fer et d'alumine. Depuis cette époque, Bindheim à son tour dit y avoir trouvé du cuivre, du coblat, du nikel, du fer et de l'acide molybdique. J'ai aussi, il y a quelques jours, soumis à un nouvel examen, cette substance intéressante, et j'espère prouver à l'Institut que tout ce qu'on a publié jusqu'à présent sur ce sujet, est inexact; et quoique je n'aye pas encore donné à mes recherches toute la latitude que je projette, faute d'une quantité suffisante de matière, elles en ont assez pour prouver que le plomb rouge contient un acide métallique nouveau, qui jouit de caractères bien tranchés, et de quelques propriétés dont on pourra tirer parti dans les arts.

Comme j'avois soupçonné d'abord que le plomb rouge contenoit de l'acide molybdique, j'ai cherché par le raisonnement une méthode

qui pût me conduire sûrement au but desiré, mais en la pratiquant j'ai découvert mon erreur.

Exp. 1ere. Cent parties de ce minéral réduit en poudre fine, furent mêlées avec trois cents parties de carbonate de *potasse* saturé, et environ quatre mille parties d'eau, et ce mélange fut soumis pendant une heure à la chaleur de l'ébullition. J'observai, 1°. que, dès que ces matières commencèrent à réagir, il se produisit une vive effervescence qui dura longtems; 2°. que la couleur orangée du plomb devenoit d'un rouge briqueté; 3°. qu'à une certaine époque toute la matière parut se dissoudre; 4°. qu'à mesure que l'effervescence avançoit, la matière reparoissoit sous la forme d'une poudre grenue, d'une couleur jaune-sale; 5°. enfin que la liqueur prenoit une couleur jaune d'or très-belle.

Lorsque l'effervescence fut entièrement cessée, et qu'il ne paroissoit plus y avoir d'action entre les matières, la liqueur fut filtrée, et la poussière métallique recueillie sur un filtre; après avoir été lavée et séchée, elle ne pesoit plus que soixante et dix-huit parties : la potasse lui avoit donc enlevé vingt-deux parties.

Exp. 2. Je versai sur les soixante et dix-huit parties dont je viens de parler de l'acide nitrique étendu de douze parties d'eau; il se

produisit une vive effervescence; la plus grande partie de la matière fut dissoute; la liqueur ne prit point de couleur, et il ne resta qu'une petite quantité de poussière d'une couleur jaune citrine. Je séparai la liqueur du résidu à l'aide d'un syphon, je lavai la matière à plusieurs reprises, et je réunis les lavages avec la première liqueur; ce résidu séché ne pesoit plus que quatorze parties, d'où il suit que l'acide nitrique en avoit dissous soixante-quatre.

Exp. 3. Je mêlai de nouveau ces quatorze parties avec quarante deux parties de carbonate de potasse, et la quantite d'eau nécessaire: je les traitai comme la première fois, et les phénomènes furent encore les mêmes. La liqueur ayant été filtrée, elle fut réunie à la première, et le résidu lavé et séché ne pesoit plus que deux parties qui étoient encore du plomb rouge, et qui furent négligées.

Exp. 4. Les deux dissolutions nitriques réunies et évaporées, fournirent quatre-vingt-douze parties de nitrate de plomb cristallisé en octaëdres parfaitement blancs et transparens.

Ces quatre-vingt-douze parties de nitrate de plomb dissoutes dans l'eau, furent précipitées par une dissolution de sulfate de soude; il se

produisit par-là quatre-vingt-une parties de sulfate de plomb, qui équivalent à 56.68 de plomb métallique.

Expér. 5. Les liqueurs alcalines réunies avoient une couleur jaune citrine; elles déposèrent au bout de quelques jours deux parties d'une poudre jaune qui ne contenoit plus de plomb. Ces liqueurs, soumises à l'évaporation jusqu'au point où il se forma à leur surface une pellicule saline, donnèrent par le refroidissement des cristaux jaunes parmi lesquels il y avoit du carbonate de potasse non décomposé.

Ces cristaux dissous dans l'eau, et la dissolution, réunie avec l'eau-mère, fut mêlée avec l'acide nitrique foible, jusqu'à ce que le carbonate de potasse fût saturé. La liqueur avoit alors une couleur rouge-orangée très-foncée; mise avec une dissolution de muriate d'étain récemment préparée, elle prit d'abord une couleur brune qui passa ensuite au verdâtre; mêlée avec une dissolution de nitrate de plomb, elle régénéra sur-le-champ le plomb rouge; enfin, évaporée spontanément, elle fonrnit des cristaux rouges derubis, mêlés avec des cristaux de nitrate de potasse.

Quatre-vingt-dix-huit parties de ce minéral, décomposé comme il a été dit plus haut, ayant

fourni 81 parties de sulfate de plomb, 100 parties en auroient donné 82.65, qui équivalent à 57.1 de plomb métallique. Or, en admettant, comme l'expérience le prouve, que 100 parties de plomb absorbent, pour se combiner aux acides, 12 parties d'oxigène, les 57.1 de plomb métallique doivent contenir, dans le plomb rouge, 6.86 de ce principe, et nous devons avoir, pour l'acide minéralisateur, 36.4.

Exp. 6. Pour vérifier, par la synthèse, les proportions des principes du plomb rouge, trouvées par l'analyse, j'ai fait dissoudre 50 grains ou environ 2.654 grammes de plomb métallique dans l'acide nitrique, et la dissolution ayant été divisée en deux parties égales, l'une fut précipitée complettement par une quantité nécessaire de la combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse, et l'on obtint 43 grains, ou environ 2.282 grammes de plomb rouge, aussi beau que ce minéral naturel. L'autre portion de nitrate de plomb précipitée par la potasse caustique, donna 28 grains d'oxide blanc de plomb. Ainsi, par cette synthèse, 100 p. de plomb rouge, seroient composées de 65.12 d'oxide de plomb, et de 34.88 d'acide; elle ne donne, comme on voit, avec l'analyse, que 1.72 de diffé-

rence en moins sur l'acide qui minéralise le plomb rouge, différence qui s'approche autant de l'exactitude que les moyens chimiques peuvent le permettre (1).

Quoiqu'à la rigueur, les propriétés exposées plus haut fussent suffisantes pour convaincre quiconque connoît bien les caractères différenciels des substances métalliques, que celle-ci appartient à une espèce particulière, j'ai cependant cru devoir comparer son acide, par une suite de combinaisons, avec l'acide molybdique, duquel il semble partager quelques propriétés.

Expériences comparatives entre l'acide molybdique et celui de plomb rouge.

Combinaison de l'acide molybdique avec la potasse.	*Combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse.*
A. La combinaison de l'acide molybdique avec la potasse, fournit un sel qui n'a point de couleur.	*B.* La combinaison de l'acide du plomb rouge avec la même substance, donne un sel de couleur orangée.

(1) On sait, par les expériences du cit. Macquart, que le plomb rouge de Sibérie contient une petite quantité d'eau de cristallisation, qui s'élève à trois ou quatre centièmes; ainsi il seroit possible que la différence que nous avons ici soit due à cette substance.

A. Id. Mêlée avec de la limaille d'étain et de l'acide muriatique, devient bleue sur-le-champ, et laisse précipiter des flocons de la même couleur, qui disparoissent au bout de quelque tems, si on a mis un excès d'acide muriatique, et la liqueur prend une couleur brunâtre.	*B. Id.* Traitée de la même manière, devient d'abord d'un brun-jaunâtre, et prend ensuite une belle couleur verte.
A. Id. Mêlée avec une dissolution d'hydr-osulfure de potasse, ne donne point de précipité; mais, par l'addition de quelques gouttes d'acide nitrique, il se forme sur-le-champ un précipité brun-marron.	*B. Id.* Mêlée avec le même réactif, donne, sans addition d'acide nitrique, un précipité vert qui devient jaunâtre par cet acide.
A. Id. Avec une dissolution de nitrate de plomb, forme un précipité blanc soluble dans l'acide nitrique.	*B. Id.* Mêlée avec la même dissolution, donne un précipité orangé, absolument de la même nuance que celle du plomb rouge pulvérisé.
A. Id. Mêlée avec un peu d'alcool et d'acide nitrique, ne change point de couleur.	*B. Id.* Mise avec le même réactif, prend sur-le-champ une couleur verte-bleuâtre, qui conserve la même nuance, même après la dessiccation : l'éther seul lui donne la même couleur.
A. Id. Avec une dissolution de nitrate de mercure, a donné un précipité blanc floconneux.	*B Id.* Avec la même dissolution de mercure, donne un précipité de couleur de cinabre-foncé.

A. Id. Avec la dissolution de nitrate d'argent, forme un précipité blanc floconneux.

B. Id. Avec le même réactif donne un précipité du plus beau rouge de carminau moment où il se forme, mais qui devient pourpre par son exposition a la lumière.

Cette combinaison, exposée à la chaleur du chalumeau, se fond avant que le charbon ne s'enflamme; elle prend un aspect noirâtre et métallique : si alors on la pulvérise, sa poussière est encore pourpre; mais dès qu'on fait arriver sur cette matière la flamme bleue de la bougie, elle prend une couleur verte, et l'argent paroît en globules disséminés dans cette substance.

A. Id. Avec le nitrate de cuivre, forme un précipité verdâtre.

B. Id. Avec la même dissolution, donne un précipité rouge-marron.

A. Id. Avec les dissolutions de sulfate de zinc, de muriate de bismuth, de muriate d'antimoine, de nitrate de nikel, de muriates d'or et de platine, produit des précipités blancs lorsque ces dissolutions ne contiennent pas d'excès d'acide.

B. Id. Avec les mêmes dissolutions, produit à-peu-près les mêmes phénomènes, a l'exception que les précipités sont la plupart jaunâtres; celui d'or est verdâtre.

Acide molybdique seul.

L'acide molybdique, fondu avec le borax, lui donne une couleur bleuâtre.

Acide du plomb rouge seul.

L'acide du plomb rouge fondu avec la même substance lui communique une couleur verte très-foncée.

Un papier mouillé d'acide molybdique, devient d'un beau bleu au soleil.	Un papier imbibé d'acide du blomb rouge, prend une couleur verdâtre à la lumière.
Le molybdate de plomb se dissout dans l'acide muriatique, et la dissolution ne prend point de couleur même par l'ébullition.	Le plomb rouge se dissout même à froid dans l'acide muriatique, et la dissolution a une couleur rouge-orangée, mais par l'ébullition elle prend une belle couleur verte, et il se forme de l'acide muriatique oxigéné très-abondamment.

D'après les phénomènes exposés plus haut, il ne me paroît pas douteux que l'acide qui minéralise le plomb rouge de Sibérie n'ait pour radical un métal particulier inconnu jusqu'ici; en effet, si on le compare avec tous les autres métaux, on n'y trouve nulle analogie parfaite. L'urane ne devient point acide, il ne peut se combiner avec les alcalis caustiques, et il ne rougit point les couleurs bleues végétales.

Le titane se dissout dans les acides, donne des sels cristallisables, et ne se combine point avec les alcalis. Le tungstène devient jaune dans les acides sans s'y dissoudre, et donne, avec les alcalis, des sels blancs et cristallisables.

Il seroit inutile de continuer la compa-

raison de cette substance avec les autres métaux, leurs propriétés sont trop connues, et l'on sait qu'ils ne présentent rien de semblable.

Aussi-tôt que j'aurai pu me procurer une plus grande quantité de plomb rouge que je n'ai pu le faire jusqu'ici, j'espère présenter à l'institut cette substance à l'état métallique, ainsi que son acide, et un plus grand nombre de ses combinaisons ; mais il m'a paru que ces premiers essais pourroient assez intéresser les chimistes pour les engager à les vérifier, et sur-tout à rechercher cette substance dans d'autres produits naturels, car il est très-vraisemblable qu'elle n'est pas exclusivement reservée au plomb.

ESSAI

Sur l'analyse du suc acide de l'Ananas.

Pär P. A. ADET;

Lu à l'Institut national, en Thermidor, an V.

DEPUIS long-tems je desirois de connoître la nature de l'acide de l'ananas. La difficulté de se procurer ce fruit à Paris, m'avoit empéché de tenter les expériences que je me proposois de faire. Dans un voyage que je fis à St.-Domingue en 1791, je n'avois pu exécuter mon projet.

J'y avois totalement renoncé, lorsque, par un heureux hasard, je trouvai à Philadelphie la facilité de m'en occuper.

Les îles de Bahama fournissent au continent des ananas en très-grande quantité; je profitai donc de cette circonstance pour faire les expériences dont je vais avoir l'honneur de rendre compte à l'Institut national.

Je pris deux ananas qui étoient au même degré de maturité, et qui avoient été apportés de l'ile de la Providence par le méme bâtiment. J'en exprimai le suc; il étoit extrêmement gommeux, en même tems fort acide, et rou-

[illegible]

gissoit la teinture de tournesol. Je le fis évaporer jusqu'aux trois quarts environ ; il étoit alors très-épais, et paroissoit avoir acquis plus d'acidité.

Pour débarrasser l'acide de la partie sucrée et muqueuse avec laquelle il étoit uni, j'y versai de l'alcool ; je filtrai alors la liqueur, la partie sucrée et gommeuse resta sur le filtre ; l'acide passa avec l'alcool. Pour dégager l'alcool, j'exposai la liqueur à l'action de la chaleur : quand je présumai qu'il étoit entièrement évaporé, j'étendis la liqueur de deux parties d'eau, et j'y jettai du carbonate calcaire. Il fut dissous avec effervescence et dégagement d'acide carbonique, et il se forma un précipité très-abondant. La dissolution fut alors filtrée de nouveau, et abandonnée, jusqu'au jour suivant, à elle-même dans le vaisseau d'argent qui avoit servi jusques-là à mes expériences.

Quand j'examinai ma dissolution, je remarquai que le fond du vase étoit tapissé d'une légère croûte blanchâtre, sur laquelle se trouvoient déposées de petites lames d'un blanc opaque et groupées irrégulièrement. Je filtrai la liqueur qui les surnageoit pour l'examiner. Je fis bouillir de l'eau sur la croûte blanchâtre dont j'ai parlé, les petits cristaux furent dis-

sous, la dissolution prit une couleur jaunâtre; je séparai par le filtre la liqueur insoluble. Le précipité que j'avois obtenu, à l'aide du carbonate de chaux, et la cristallisation qu'il avoit produite en cédant la chaux à l'acide de l'ananas, suffit pour m'éclairer sur la nature de cet acide. Le précipité m'annonça la présence de l'acide citrique, la cristallisation, celle de l'acide malique dans le suc de l'ananas.

Pour m'assurer plus positivement de la présence de ce dernier acide, je versai de nouvel esprit de vin dans la liqueur qui surnageoit le dépôt dont j'ai parlé plus haut : il se forma un coagulum ; je filtrai ce mélange, l'alcool passa, chargé d'un peu de matière sucrée, et ce coagulum resta sur le filtre, je le lavai avec de nouvel alcool, et je remarquai : 1°. qu'en mettant de ce coagulum sur mon ongle, avant qu'il eût perdu son humidité, il couloit lentement, et se desséchoit en couvrant l'ongle d'une couche brillante qui imitoit le vernis.

2°. Que cette substance se dissolvoit dans l'eau sans difficulté, et rougissoit le papier bleu coloré par le tournesol.

3°. Qu'elle fournissoit de petites lames cristallines, dissolubles seulement dans l'eau bouillante.

4°. Que ces cristaux exposés dans une cuiller d'argent à l'action du feu ne laissoient que du carbonate calcaire.

Il est donc évident que ce coagulum n'étoit que du malate de chaux.

C'étoit aussi des cristaux de ce sel que j'avois observé sur le précipité obtenu à l'aide du carbonate calcaire. On ne sera point étonné de cè phénomène, si on se rappelle que ce sel est plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide.

Il me restoit à examiner le précipité qui s'étoit formé en jettant du carbonate calcaire dans le suc acide de l'ananas.

L'observation faite par Scheèle de la présence de l'acide citrique dans les fruits qui contiennent l'acide malique, me porte à croire que ce précipité n'étoit autre chose que du citrate de chaux.

Mais je ne pus m'en assurer d'une manière positive; je tombai malade au milieu de mes expériences; lorsque je fus rétabli, je ne pus retrouver ce précipité, on l'avoit jetté par mégarde.

On pourroit trouver extraordinaire peut-être de rencontrer dans un fruit que mûrit le soleil des tropiques, le même acide que présentent des fruits qui croissent sous le climat

des zones tempérées. Mais l'acide du citron ne s'offre-t-il pas aux recherches des chimistes dans plusieurs de nos fruits? La nature n'a-t-elle pas donné les mêmes bases à tous les acides végétaux, l'hydrogène et le carbone? Leur différentes propriétés, ne dépendent-elles pas de la manière dont elle a uni ces deux substances avec l'oxigène? Peut-être un jour, avec le secours de l'expérience, parviendrons-nous à imiter ses procédés, et à voir que les acides qui se présentent avec des propriétés différentes dans le même fruit, ne sont que des modifications des mêmes principes qui dépendent d'un état de maturité plus ou moins parfait, et des différents changemens que les fruits éprouvent depuis le moment où ils poussent, jusqu'à celui où ils abandonnent la branche qui les a portés.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Sur le Sucre ;

Extrait de l'ouvrage du docteur *Rollo*, sur le Diabete sucré (1),

Par le Citoyen GUYTON.

Le sucre est regardé comme une substance intermédiaire entre les mucilages et les acides végétaux, qui tient plus d'oxigène que les mucilages, et moins que les acides. Les expériences suivantes ont eu pour objet de vérifier cette opinion, et d'éclaircir quelques autres points sur la nature et les propriétés de la matière sucrée.

I. On a mis dans une cornue 960 décigrammes de sucre raffiné (2); on a échauffé par degrés jusqu'à faire rougir le fond ; il a

(1) *Voyez* tom. 24, page 175.

(2) Il y a dans l'original, 2 onces ou 960 grains anglais, et le grain anglais est :

Au grain de France, : : 1 : 1.21008;

Au décigramme, : : 1 : 0.6422.

Ainsi la quantité ici exprimée, est plus forte; mais il suffit de conserver exactement les rapports des ingrédiens et des produits; c'est ce que l'on fait de la manière la plus commode pour les lecteurs de

passé 420 décigrammes de liqueur acide, qui a exigé, pour sa saturation, 132 décigrammes de dissolution de potasse. Cette liqueur étoit mêlée d'un peu d'huile empyreumatique. La matière restée dans la cornue pesoit 420 décigrammes. Il s'étoit dégagé, pendant l'opération, 120 décigr. de gaz, qui se trouva être un mélange de gaz acide carbonique et d'hydrogène carbonné.

On a opéré en même tems et de la même manière sur pareille quantité de gomme arabique : il a passé 435 décigr. de liqueur acide, qui étoit moins piquante et un peu plus chargée d'huile empyreumatique que celle obtenue du sucre. 117 décigrammes de dissolution de potasse ont suffi pour sa saturation. Le résidu pesoit 345 décigrammes. Les gaz ne montoient par conséquent qu'à 180; ils étoient, comme le premier, un mélange de gaz acide carbonique, et de gaz hydrogène carbonné, mais celui-ci se montra en plus grande quantité sur la fin de l'opération.

---

tous pays, en prenant l'une des dernières divisions pour unité, comme je l'ai constamment pratiqué dans le tome 1er. du Dictionnaire de Chimie de l'encyclopédie méthodique; ce dont plusieurs savans étrangers m'ont particulièrement témoigné leur satisfaction.

Ainsi le produit de la distillation du sucre, en acide pyro-muqueux, paroît être à celui de la gomme, dans le rapport de 132 à 117; et le résidu charbonneux du premier à celui de la gomme :: 420 : 345 ou :: 84 : 69; différence qui peut venir, à un certain point, du gaz hydrogène carbonné, fourni par le dernier.

L'oxigène étant reconnu pour principe acidifiant universel, et l'acide (pyro-muqueux) étant ici de même nature, on peut conclure que le sucre, qui a produit la plus grande quantité d'acide, contenoit aussi une plus grande proportion d'oxigène; car il est probable que les gaz acide carbonique et hydrogène carbonné ont été formés par la décomposition de l'eau opérée par le carbone de ces substances, puisque ces gaz n'ont paru que sur la fin de la distillation. Ainsi l'oxigène du gaz acide ne peut être considéré comme ayant fait essentiellement partie, soit du sucre, soit de la gomme.

II. On sait que les mucilages végétaux et les fécules donnent du sucre par la fermentation : en observant attentivement ce qui se passe dans cette opération, on pouvoit donc espérer d'en tirer quelques lumières; les expériences suivantes ont été faites dans cette vue.

Exp. 1ere. On a mis dans un grand verre, de l'orge trempé dans l'eau pendant vingt-quatre heures, et le verre a été placé sous un récipient, rempli d'air commun, plongeant dans l'eau. La température a été entretenue, autant qu'il étoit possible, entre 60 et 70 degrés de l'échelle de Farenheit (de 33 à 39 du thermomètre centigrade). Cinq jours après il commença à germer; le 28e, la plus grande partie avoit poussé des jets d'un demi-pouce; le 38e, la végétation ayant cessé, l'air du récipient étoit un peu diminué. On en retira l'orge, qui se trouva doux et très-près de l'état de la drêche. L'air du récipient n'étoit plus que du gaz azote et du gaz acide carbonique, dans la proportion de 20 à 6; tout l'oxigène avoit été ou absorbé ou converti en gaz acide carbonique.

Exp. 2. De l'orge trempé dans l'eau pendant 48 heures, a été placé, de la même manière, sous un récipient rempli de gaz oxigène et plongeant dans de l'eau, à laquelle on avoit ajouté de l'acide sulfurique; il commença à germer au bout de trois jours, et alla en croissant jusqu'au 29e. L'eau étoit montée sous le récipient, le gaz ayant souffert une diminution d'environ un tiers. L'orge retiré, avoit absolument l'odeur de la drêche et une saveur

douce. Le gaz du récipient étoit composé de 64 parties d'acide carbonique, 32 d'azote, et 4 d'oxigène; ce qui annonce que l'air employé dans cette expérience, contenoit originairement 0.20 de gaz azotique.

Exp. 3. Pour connoître d'une manière plus certaine le changement que l'air pur subit dans cette opération, l'expérience a été répétée comme il suit :

De l'orge trempé dans l'eau pendant deux jours, a été introduit sous une cloche contenant 46 mesures de pur gaz oxigène, et plongeant dans le mercure. Au bout de trois jours il commença à germer, et continua de croître, à la vérité très-doucement, jusqu'au 10e. Le gaz resta sous la cloche *exactement à la même hauteur, sans augmentation ni diminution sensible*. L'orge retiré, l'air examiné se trouva du gaz acide carbonique, mêlé d'un 50e seulement de son volume d'oxigène. L'orge étoit en partie converti en drêche, la quantité d'oxigène n'ayant pas suffi pour la conversion entière.

Exp. 4. La même expérience fut faite en même tems dans l'air commun, les circonstances étant absolument semblables. L'orge ne commença à germer qu'à la fin du 4e jour, et le 10e il avoit pris beaucoup moins d'ac-

croissement que dans le gaz oxigène. L'orge retiré, l'air, dont le volume étoit un peu augmenté sous la cloche, se trouva être du gaz acide carbonique et du gaz azotique, dans la proportion d'environ 1 à 2, mêlés d'une très-petite quantité d'oxigène. Une partie de l'orge avoit une saveur douce.

Étant ainsi assuré que, pendant la séparation du principe sucré des mucilages végétaux, une quantité d'oxigène étoit ou absorbée ou convertie en gaz acide carbonique, nous cherchâmes à connoître si cet effet avoit lieu sans la présence de ce gaz à un degré quelconque.

Exp. 5. De l'orge, trempé comme dans les expériences précédentes, fut introduit sous une cloche remplie de mercure et plongeant dans le mercure. Au bout de douze jours il y eut une très-grande quantité de gaz de produit, au moins 5 ou 6 fois le volume de l'orge, mais sans aucune apparence de végétation. Ce gaz n'étoit que de l'acide carbonique, qui fut entièrement absorbé par l'eau de chaux. L'orge n'avoit pas la moindre saveur douce, et paroissoit n'avoir éprouvé aucun changement.

Exp. 6. Une autre portion d'orge trempé, fut mise le même jour dans un verre et introduite sous une cloche remplie de gaz nitreux,

plongeant dans l'eau. Le 10ᵉ jour, le gaz avoit éprouvé une petite diminution; mais il n'y avoit aucune apparence de végétation. L'orge n'avoit éprouvé aucun changement sensible. Le gaz contenoit à-peu-près un 9ᵉ de son volume d'acide carbonique; le reste étoit de pur gaz nitreux; ce qui fut vérifié par sa diminution avec l'air pur. La portion de gaz nitreux qui avoit disparu, avoit sans doute été absorbée ou par l'orge ou par l'eau. L'expérience précédente indique l'origine de l'acide carbonique qui s'y trouvoit mêlé.

Exp. 7 *et* 8. Deux autres portions d'orge trempé, furent placées sous des cloches plongeant dans le mercure, dont l'une contenoit du gaz hydrogène, et l'autre du gaz azotique. Au bout de 12 à 14 jours il n'y avoit pas la moindre apparence de végétation dans l'une ni dans l'autre, et le volume du gaz étoit augmenté d'environ un 5ᵉ. L'orge tiré du gaz hydrogène avoit un goût fade, mais nullement doux; celui qui sortoit du gaz azote, paroissoit n'avoir éprouvé aucun changement. Le gaz des deux cloches tenoit du tiers au quart de son volume d'acide carbonique, le reste étoit le gaz introduit sans aucune altération sensible.

Il résulte clairement de ces expériences,

que l'oxigène est d'une absolue nécessité pour la conversion du muqueux végétal en sucre, puisqu'il n'y en a pas eu de formé, où il n'y avoit point d'oxigène; que la quantité de matière sucrée produite a toujours été en proportion de ce dernier, et que ce progrès a cessé immédiatement après qu'il a été consommé.

On peut encore mettre en question si l'oxigène est absorbé par l'orge, ou s'il est simplement converti en acide carbonique; nous sommes portés à penser qu'il est principalement absorbé, quoiqu'une partie puisse aussi bien être employée à la formation de cet acide; car nous avons vu que l'acide carbonique se formoit, même en quantité assez considérable, sans la présence du gaz oxigène; ce qui peut venir de la décomposition de l'eau, dont l'oxigène s'unit au carbone de l'orge, tandis que son hydrogène se fixe et peut-être est nécessaire à la production du corps sucré (1). Nous supposons donc que le muqueux végé-

(1) On pourroit être tenté d'objecter ici à M. Rollo, que Lavoisier, qui avoit d'abord admis la décomposition de l'eau dans la fermentation, pour la production du gaz acide carbonique et pour fournir l'hydrogène à la liqueur spiritueuse, avoit depuis abandonné cette hypothèse, et reconnu que les trois

tal est converti en sucre par la privation d'une partie de son carbone, et qu'il retient en même tems une grande portion d'oxigène, et peut-être aussi d'hydrogène venant de la décomposition de l'eau. Ainsi l'analyse et la synthèse concourent à établir que le sucre contient plus d'oxigène que la gomme ou le mucilage.

De-là on peut présumer que si le sucre est privé d'une partie de son oxigène, il perdra de sa saveur, et formera une espèce de gomme. Les expériences suivantes ont été faites pour vérifier cette conjecture.

Exp. 9. On a introduit du sirop sous une cloche remplie de mercure, et on y a fait passer à-peu-près égale quantité de phosphure de chaux; il y a eu presque sur-le-champ une production considérable de gaz, qui a fait

---

principes existoient dans le sucre dans un état d'équilibre dont le changement donnoit lieu à la formation des nouveaux composés. Mais il faut faire attention que Lavoisier considéroit alors le sucre tout formé, tandis que M. Rollo ne s'occupe au contraire, dans ces expériences, que de ce qui se passe dans sa formation; et l'on peut ajouter que les proportions que Lavoisier assigne aux parties composantes du sucre, sont très-favorables à l'opinion de M. Rollo, puisqu'il porte à 0.64 la quantité d'oxigène que contient cet hydro-carbone oxidé.

descendre le mercure. Au bout de huit jours, le syrop a été retiré et examiné, il n'avoit pas sensiblement le goût sucré, mais plutôt amer et astringent. La liqueur ayant été filtrée, l'alcool y a produit une grande quantité de précipité en flocons blancs, très-ressemblans à ceux que donne la gomme avec le même réactif.

Exp. 10. On a fait dissoudre dans l'alcool du sucre raffiné, et on y a ajouté un peu de phosphure de chaux : il n'y a pas eu dégagement de gaz phosphoreux, ni aucune apparence d'action. On a augmenté la quantité de phosphure, et le mélange a été laissé en repos dans un flacon ouvert pendant quelques jours. L'alcool étant pour lors évaporé, on a ajouté de l'eau distilée, mais elle n'a point dégagé de gaz, parce que le phosphure avoit été décomposé et converti en grande partie en phosphate de chaux. Le mélange filtré, et la liqueur évaporée, il est resté une substance extrémement tenace et fort ressemblante à la gomme arabique; elle avoit un goût amer et très-peu de douceur; pressée sous les dents, elle faisoit exactement l'impression de la gomme, seulement plus tenace. Elle ne parut pas soluble dans l'alcool, du moins en quantité un peu considérable. Mise sur un fer

rouge, elle brûla comme la gomme, et laissa un charbon volumineux et insipide.

Il paroît que dans ces expériences le principe sucré a *été* détruit et converti en une substance ressemblant à la gomme; la nature des matières employées, et les altérations qu'elles ont subi, rendent encore très-probable que cela s'est opéré par l'abstraction de son oxigène, puisque nous avons vu que ce sont celles qui ont la plus grande tendance à s'unir à l'oxigène, telles que le phosphure de chaux.

On a fait d'autres essais de même nature, en mêlant la dissolution de sucre avec différens sulfures, ou en l'agitant avec le gaz nitreux en vaisseaux clos. Les sulfures et particulièrement celui de potasse, ont manifestement détruit le goût sucré; mais, à cause de la solubilité des produits, les changemens n'ont pu être exactement déterminés. L'action du gaz nitreux a été moins sensible.

Pour juger jusqu'à quel point les changemens produits sur le sucre, dans les précédentes expériences, étoient dûs à l'abstraction de l'oxigène, on a jetté dans la dissolution de sucre dans l'eau, de la chaux et de la potasse pure; et on a tenu pendant quelque tems le mélange en ébullition : la chaux

s'est manifestement unie au sucre, et lui a communiqué un goût fortement amer et astringent; mais il conservoit encore la saveur sucrée. Un peu d'alcool ajouté à la dissolution filtrée y a occasionné un précipité en flocons blancs, qui avoit quelque ressemblance avec celui de l'expérience par le sulfure de chaux, et qui paroissoit être une combinaison de sucre et de chaux. Une portion de la liqueur filtrée ayant été évaporée à un feu doux, il est resté une matière demi-transparente, beaucoup plus visqueuse que le sirop le plus épais, mais moins que celle qui avoit été produite par le phosphure de chaux; elle avoit une saveur fort amère, mêlée d'un peu de doux.

La potasse s'est de même unie au sucre, le goût sucré a été plus complètement détruit; mais par l'addition de l'acide sulfurique, il s'est formé du sulfate de potasse, et lorsqu'il a été précipité par l'alcool, la saveur douce s'est trouvée rétablie.

Il faut observer que quand on ajoute de l'alcool à la dissolution de sucre et de pure potasse, après qu'elle a été réduite en consistance de sirop, il n'y a point d'union, et que l'alcool surnage toujours pur, quoique mêlé à plusieurs reprises par l'agitation : circonstance qui semble prouver qu'il s'est formé de ces deux substances,

substances un composé qui n'est pas soluble dans ce fluide, quoique l'une et l'autre s'y dissolvent complettement lorsqu'elles sont séparées.

Ayant trouvé que le sucre pouvoit être converti en une espèce de gomme par la privation de partie de son oxigène, nous avons imaginé que la gomme pouvoit aussi, par l'addition d'oxigène, être portée à un état approchant du sucre; mais dans tous les essais que nous avons faits dans cette vue sur la gomme arabique, elle n'a pas acquis sensiblement le goût sucré; elle paroissoit au contraire tourner très-promptement à l'état acide, sur-tout lorsqu'elle étoit exposée à l'action du gaz acide muriatique oxigéné.

En réfléchissant au changement que le muqueux végétal éprouve dans la préparation de la drèche, il est difficile de croire qu'il n'y ait qu'une augmentation d'oxigène; et la décomposition de l'eau annonce qu'une portion de son hydrogène s'y fixe, tandis que l'oxigène dégagé s'unit au carbone pour former l'acide carbonique. Ainsi, quoique le sucre et le mucilage soient composés des mêmes principes, savoir : le carbone, l'hydrogène et l'oxigène; cependant le premier, qui, lorsqu'il est pur, est sans contredit une substance toujours iden-

tique, ne peut être produit qu'autant que ces principes sont combinés dans de certaines proportions déterminées; et les proportions du carbone et de l'hydrogène doivent être aussi exactes que celles de l'oxigène.

En rapprochant ces expériences, on voit aisément l'utilité des remèdes qui ont été employés dans le traitement du diabète, et surtout des alcalis purs, de l'eau de chaux et des différens sulfures, qui ont dû s'opposer à la formation de la matière sucrée dans l'estomac. On voit également la nécessité du régime, consistant entièrement en nourriture animale, comme le seul qui ne puisse point fournir d'oxigène, et le mucilage particulier disposé à former du sucre.

OBSERVATIONS

Sur les mines d'Espagne, par M. J. M. Hoppensack;

Extrait traduit de l'Allemand du Journal d'*Jena*, 1795, N°. 75, par le cit. CHAMPY, fils.

M. Hoppensack, directeur des mines d'Espagne, a publié la même année 1796, en allemand, deux écrits sur ces mines (1). Le premier, divisé en deux parties, traite d'abord de leur exploitation en général, et présente des observations intéressantes. Il paroît que l'auteur suit uniquement *Mariana* pour l'histoire des anciennes exploitations, puisqu'il ne fait aucune mention des écrits de *Reitemaier* et de *Tyschen*. Il a lui-même trouvé des vestiges des ouvrage des Romains : l'or n'étoit pas le seul objet de leurs recherches ; ils employoient aussi le fer, l'argent et le cuivre. M. Hoppensack a

(1) *Ueber den Bergbau in spanien uberhaupt, und der Quecksilber bergbau zu Almaden*, etc. Weimar, 1796, in-8°. fig. 158 pages.

Bericht uber die Konigl. silber bergwerke zu Cazalla und Guadalcanal, etc. 1796, in-8°, 62 pages.

vu dans une de leurs galeries, un morceau de cuivre impur, tenant plus d'un dixième d'argent; dans d'autres, de la mine d'argent vitreuse avec argent natif, et du spat pésant avec mine d'argent rouge.

Du temps des Goths et des Sarrazins, ces mines furent négligées, on n'en tira que très-peu de cuivre et de plomb; elles l'ont été dans des temps plus modernes, où l'on s'occupa uniquement des mines de mercure. Les fameux comtes de Fugger en eurent l'exploitation jusqu'en 1551, qu'ils obtinrent la concession de la mine d'argent, anciennement travaillée par les Carthaginois, à Guadalcanal. Ils y trouvèrent (1) la mine d'argent la plus riche, et qui, quelques années auparavant, avoit rapporté au trésor royal 24 millions de réaux pour le cinquième qui lui étoit dû. Ils conservèrent cette mine pendant 30 ans, qui étoit le terme de la durée de leur concession. Elle passa ensuite à une compagnie française, qui en donna la direction à l'auteur en 1775. Les galeries étoient pour la plupart en ruine, il n'y restoit que peu

(1) On lit dans l'original: *auf einen scharkreutz*; ce qui paroit indiquer quelques restes de vieux ouvrages, ou peut-être un croisement de filons.

de minerai, cependant il en retira plus de 500 marcs d'argent. Il proposa alors, d'abandonner entièrement ces travaux, et de se porter sur d'autres galeries, ce qui fut adopté et exécuté en partie; mais la compagnie ne fut pas assez hardie pour suivre ce plan, il y eut de la mésintelligence, et elle fut totalement dissoute en 1779, un an après que l'auteur eut sollicité et obtenu sa démission.

Les paragraphes 6, 7, 8, 9 et 10, contiennent la description des lieux d'où l'on pourroit extraire avec avantage les mines d'argent, de cuivre, d'étain, de plomb, de fer et de cobalt, et qui, quoique exploitées en partie, ne sont pas assez recherchées par les mineurs. Nous n'en rapporterons que quelques articles.

Les montagnes de *Guadalcanal* sont composées de schiste argilleux avec un peu de mica; les filons dans lesquels se trouvent les mines, sont communément de spat pesant, de quartz, et de glaise micacée. Un filon de pyrite cuivreuse, de la mine de Rio-Tinto, qui a 21 toises (*lachter*) de puissance, ne donne annuellement que 300 quintaux de cuivre, compris le cuivre de lémentation.

On trouve à *Teruel*, un filon composé de quartz, de feldspat blanc, de mine de cui-

vre blanche, de pyrite cuivreuse, de fahlers ou mine d'argent grise, de mine de cuivre en cristaux, d'antimoine sulfuré et spéculaire, avec du cinabre ; ce qui est cause que le gouvernement le fait exploiter à ses frais.

On ne travaille de mines d'étain qu'en *Galice* ; les filons courent dans le granit, et sont formés de cristaux d'étain (*Zinn Graupen*). Un de ces cristaux pesoit 25 livres.

L'exploitation des mines de plomb s'est maintenue en activité depuis l'expulsion des Sarrazins. On vend aux potiers la galène compacte (*Bley Glanz*), qu'ils nomment *Alcohol*. Les mines de plomb de Linares, qui sont les plus riches, gissent dans le granit.

Les mines de fer sont exploitées dans plusieurs provinces, principalement en Biscaye.

Les mines d'antimoine sont en Castille et en Galice.

On découvrit, il y a environ 50 ans, dans les Pyrénées, vallée de *Gistain*, une mine de cobalt, qui, suivant *Wittigen*, en donna une grande quantité qui fut envoyée en Souabe. En 1780, l'auteur exploita un filon de mine de cobalt à grain d'acier (*Speis Kobolt*), dont

il tira en peu de tems plus de 300 quintaux de minerai, sans compter les débris qui excédoient cette quantité. On avoit établi à Banneras de Lucho, une fabrique de smalt, qui tomba bientôt après son établissement.

A *Serveto*, qui en est peu éloigné, on trouve une source salée, et de la mine de sel en roche (*Stein Salz*).

Indépendamment des Pyrénées, l'Espagne renferme encore quatre chaînes principales de montagnes, savoir : les monts *Santillana*, qui s'étendent depuis la Galice, à travers le royaume de Léon, jusques dans la Castille et la Navarre ; les monts *Urbians*, qui, bordant l'Estramadoure et le royaume de Léon, la nouvelle et l'ancienne Castille, vont se terminer dans l'Arragon ; les monts *Sierra-Morena*, qui, sortant du Portugal, se prolongent entre l'Estramadoure et l'Andalousie ; enfin les monts *Granada*. De toutes ces montagnes, celles de Sierra-Morena sont les plus riches en mines. A leur pied méridional, on trouve des montagnes entières d'un très-beau poudingue, mêlé d'une argile rouge, sabloneuse.

Un certain *Ferreti*, reprit une ancienne mine de cuivre, travaillée par les Romains, à une lieue de la ville de Molina, dans l'Ar-

ragon ; elle a pour gangue une pierre calcaire compacte. Il y trouva, au jour, quelques creux qui pouvoient avoir servi à loger les esclaves. Il rencontra de vastes emplacemens presqu'entièrement tapissés de malachite et de cristaux d'azur. Il tira des premiers plus de 20 quintaux, qu'il vendit pour la plus grande partie en morceaux.

Au-dessous d'*Azuago*, sont les mines de charbon, dont on tire le menu et le gros pour la consommation des fourneaux d'Almaden.

Les monts Sierra-Morena présentent alternativement les granits et les schistes, jusqu'à leur pied septentrional, où ces matières sont remplacées par des cailloux agglomérés, qui forment jusqu'à Madrid le noyau des collines recouvertes d'argile, de sable ou de gypse.

Il y a maintenant près d'*Aranjuaz* une source qui tient du sulfate de soude (*Glaubersalz*) ; et dans le territoire du duché de Minazelli, la montagne est presqu'entièrement de pur sel en roche.

Dans le granit, près de *Torremilano*, on rencontre souvent des filons, composés d'une couche de praze, portée sur un lit d'améthiste, et recouverte d'une couche d'agate.

Il n'est presque aucune province d'Espa-

gne qui ne renferme des mines de charbon ; cependant celles de Catalogne sont les seules que l'on exploite.

Les monts Granada fournissent de très-beau soufre natif. Toutes les hauteurs, aux environs de Cadix, en Andalousie, sont remplies de pierre puante, mêlée de soufre natif; mais il est défendu d'y bâtir, parce que le soufre, le plomb et le sel, se vendent au compte du roi.

A *Alcanis*, en Arragon, il y a des fabriques d'alun et de sulfate de fer.

Dans l'évêché d'*Oviedo*, on taille en quantité des agates pour en faire des boutons.

On extrait de la calamine près d'*Alcaras*.

A *Villa-Deprado*, on poursuit les anciennes galeries, dans lesquelles on trouve encore du quartz tenant des grenats ferrugineux et de l'émeri.

On peut donc, sans croire aux tonneaux et aux abreuvoirs d'argent, regarder l'Espagne comme un des pays les plus favorisés de la nature pour ses richesses minérales, mais où elles ont été bien négligées jusqu'à présent. Leur produit annuel est d'environ

1600 quintaux de mercure,
250 — de cuivre,

eux-mêmes coupés par l'espèce de brèche formée de schiste bitumineux, dont il a été fait mention. Ils plongent à une grande profondeur, et l'on n'est descendu jusqu'à présent qu'à 100 *lachts*. La manière dont on les exploite a beaucoup de rapport avec ce qui se pratique en *Allemagne*, et les détails de la manutention économique qui s'en éloignent, ne peuvent trouver place ici.

A quelques lieues d'Almaden, il existe trois autres établissemens pour l'extraction des mines de mercure; savoir; *Almadenejos, Guadalperal* et *Las Cuebas;* ils dépendent d'Almaden et s'en rapprochent sur tous les points principaux. Les maladies des mineurs viennent moins des fouilles que de l'insalubrité de l'air et de leur vie déréglée, ce qui leur occasionne des tremblemens qui deviennent souvent incurables.

La description des bâtimens n'est pas susceptible d'extrait; elle est accompagnée des plans des usines et fourneaux, qui la rendent très-intéressante.

Depuis 1524, on a tiré de cette mine environ 1500000 quintaux de mercure; son produit actuel s'élève quelquefois à 20000 quintaux par an, non compris 60 quintaux que l'on envoie tous les ans à Séville, soit à

l'état de vermillon, soit en forme de cire à cacheter, et qui contient jusqu'à 0.70 de mercure. On emploie à-peu-près mille ouvriers à cette exploitation.

Le second ouvrage de M. Hoppensack est le prospectus d'une compagnie à former en Allemagne pour entreprendre l'exploitation des mines importantes des environs de Cazalla et de Guadalcanal, qui avoient été concédées à la compagnie Française dont il a été parlé. L'auteur en a obtenu la concession du gouvernement ; il s'est procuré les plans de la position d'Almaden et des montagnes de Cazalla et de Guadalcanal, et il y joint un apperçu des principaux bâtimens d'exploitation et d'affinage. La compagnie sera composée de 1100 actions, dont 100 resteront à l'auteur pour prix de la cession de son privilège. Ces 1100 actions seront divisées en 22 portions, formant 22 voix ; chacune aura son agent, et parmi ces agens, on choisira, en assemblée générale, le conseil des mines de Cazalla. Chaque action est de 200 *species-thalers* (1), payables en quatre termes.

(1) La valeur de la monnaie, connue en Allemagne sous le nom de *speciesthaler*, répond à 5.335 francs monnaie de la République Française.

LETTRE

De M. A. N. Scherer, *au cit.* Van Mons, *sur le Bitume élastique; la prétendue terre Australe; la théorie et la nomenclature des Chimistes français; l'usage de l'Acide nitrique dans les maladies vénériennes; des inflammations spontanées; la présence de la chaux dans les os,* etc., etc.

Londres, 6 octobre, 1797.

Il m'est infiniment douloureux d'apprendre que le paquet que je vous ai adressé par Wesel, et qui contenoit des exemplaires sur beau papier de mes *Nachtraege* pour l'Institut national, pour les citoyens Fourcroy et Guyton, et autres chimistes de votre nation, se trouve décidément égaré.

J'ai aussitôt écrit à mon imprimeur à Jena, de vous envoyer six autres exemplaires de mon ouvrage. Il seroit à souhaiter que le gouvernement prît des mesures pour faire circuler un peu davantage dans l'intérieur de la république les idées des savans étrangers.

J'ai vu les huit premiers cahiers de la re-

prise des *Annales de Chimie*, et je les ai trouvés extrêmement intéressans. J'y ai surtout vu avec plaisir que Fourcroy, Vauquelin, Spallanzani et vous, aviez obtenu des expériences de Goëttling le même résultat que moi (1).

J'ai écrit il y a quelques jours à Fourcroy, et je lui ai communiqué un précis de tout ce qui a été publié en Allemagne sur ce sujet. Je prendrai autant de part qu'il me sera possible à la composition de vos *annales*. Si j'avois été sûr de nos communications, je vous aurois déjà adressé quelques mémoires pour cet ouvrage; j'espère sur-tout pouvoir vous être utile à cet égard pendant mon séjour en France. M. Charles Hatchett, qui doit vous être connu par son analyse du molybdate de Carinthie, est un des chimistes et minéralogistes les plus actifs de ce pays. Il possède, conjointement avec le célèbre Woulfe, un très-beau laboratoire auquel est attaché un cabinet de minéralogie très-instructif. Il ne se borne pas à répandre la nouvelle chimie parmi ses compatriotes,

(1) Scherer est le premier qui, en Allemagne, a combattu le fait singulier de la combustibilité du phosphore dans le gaz azote, annoncé par le chimiste de Jena.

eux-mêmes coupés par l'espèce de brèche formée de schiste bitumineux, dont il a été fait mention. Ils plongent à une grande profondeur, et l'on n'est descendu jusqu'à présent qu'à 100 lachts. La manière dont on les exploite a beaucoup de rapport avec ce qui se pratique en Allemagne, et les détails de la manutention économique qui s'en éloignent, ne peuvent trouver place ici.

A quelques lieues d'Almaden, il existe trois autres établissemens pour l'extraction des mines de mercure; savoir; *Almadenejos, Guadalperal* et *Las Cuebas;* ils dépendent d'Almaden et s'en rapprochent sur tous les points principaux. Les maladies des mineurs viennent moins des fouilles que de l'insalubrité de l'air et de leur vie déréglée, ce qui leur occasionne des tremblemens qui deviennent souvent incurables.

La description des bâtimens n'est pas susceptible d'extrait; elle est accompagnée des plans des usines et fourneaux, qui la rendent très-intéressante.

Depuis 1524, on a tiré de cette mine environ 1500000 quintaux de mercure; son produit actuel s'élève quelquefois à 20000 quintaux par an, non compris 60 quintaux que l'on envoie tous les ans à Séville, soit à

mospherical air; also further experiments relating to the generation of air from water, London 1796.) Il y décrit quelques expériences intéressantes, mais dont il tire de fausses conséquences. Un adversaire plus singulier de la nouvelle doctrine, est le docteur Peart; en 1795 il avoit déjà publié un livre intitulé: *Examen critique et réfutation démonstrative de la doctrine antiphlogistique de Lavoisier.* (*the antiphogistic doctrine of M. Lavoisier critically examined und demonstratively confuted*). Il a dernièrement répondu à toutes les critiques qui avoient été faites de son livre, dans les différens journaux, par l'ouvrage suivant : *sur la composition et les propriétés de l'eau* (*on the composition and properties of water*).

Lorsque cet homme ose dire : « Qu'est-ce que la théorie de Lavoisier bien considérée, autre chose qu'une absurdité? (*non sense*); et quand il adresse aux partisans de cette doctrine ce reproche : « *si populus vult decipi, decipiatur* » , que doit-on penser d'un pareil homme? que doit-on lui répondre? sinon : « Ami , ne t'échauffe pas ; la vérité, et non ton ironie, triomphera». M. Peart nous régale de quatre élèmens , dont deux fixes et deux actifs. Les premiers sont les acides et l'alcali;

les

les seconds, l'éther et le phlogistique. Sur ces bases fondamentales, il construit un édifice dans le très-beau goût gothique ; mais c'est assez vous entretenir de pareilles sottises.

Les mémoires de la société *for philosophical experiments and conversations*, en présence de laquelle Higgens a répété toutes les expériences qui servent de base à la nouvelle théorie, sont extrêmement intéressans. Cette société a suspendu ses travaux depuis le départ de Higgens pour la Jamaïque, où il est envoyé pour examiner tout ce qui a rapport à la récolte du sucre et à la culture de la canne. Dickson a fait paroître une nouvelle nomenclature sous le titre : d'*An essay on chimical nomenclatur*, avec des observations de Kirwan. La *méthode de nomenclature chimique* de Morveau, Fourcroy, etc., étoit déjà traduite depuis 1794 par Pearson.

On peut pardonner à une femme de n'avoir pas assez de force de conception pour embrasser l'ensemble du nouveau systême. Je parle de l'*Essai on combustion de* Mistriss Fulhame. Un écrit qui a pour titre : *chemical experiments and opinions extracted from a work published in the last century*, Oxford 1790 *in*-8°, et qui est un extrait des œuvres de Mayow, m'a causé une singulière surprise.

Beddoës en est éditeur; Schérer de Vicence, ne fait aucune mention de cet ouvrage dans son extrait du chimiste anglais, qui a entrevu la nouvelle théorie. J'ai déjà commencé la traduction de cet écrit, et je compte qu'elle sera imprimée avant mon retour en Allemagne.

Le docteur Scot a fait la singulière découverte de l'efficacité de l'acide nitrique dans les maladies vénériennes (1). Sa remarque a donné occasion à la publication des écrits suivans. *Account of the experiments to determine the effects of nitrons acid in destroying contagion*, London 1796, et *Reports principally concerning the effects of the nitrons acid in the venereal disease by the surgeons of the royal hospital*, etc. *By Beddoes* 1797. Pearson a confirmé la synthèse de l'eau, et a publié ses expériences dans les numéros 6 et 7 du journal de physique de Nicholson. La *philosophie chimique* de Fourcroy est traduite en anglais depuis 1795.

Un jeune droguiste nommé Sandman, m'assure avoir remarqué des inflammations

(1) Cette observation quadre parfaitement avec l'opinion de Girtanner, que le mercure n'agit dans ces maladies qu'en cédant son oxigène pour *brûler* le virus.

spontanées pendant la précipitation, opérée en grand, du soufre doré d'antimoine, et pendant l'oxidation de la *laine* par l'acide nitrique; il a aussi trouvé que le charbon qui a servi à désoxigèner l'acide phosphorique, est infiniment plus propre pour décolorer les lessives salines que le charbon ordinaire.

Je suis revenu de mon opinion, que les os ne contenoient point la chaux toute formée. Voici la source de ce qui m'en avoit imposé; j'avois fait bouillir de la corne de cerf dans la vue d'en séparer toute la matière gélatineuse. Cette corne avoit ensuite été traitée avec la potasse caustique pour en extraire l'albumine; et après avoir dissous la partie fibreuse dans un acide, ayant ajouté à cette solution de l'acide oxalique, il ne se produisit point de précipité; d'où je conclus qu'elle ne contenoit point de chaux. J'ai répété depuis cette expérience avec un os crural d'un homme nouvellement mort; mais au lieu d'ajouter l'acide oxalique à la solution de l'os, j'instillai de cette solution dans l'acide et j'obtins un précipité. C'est ainsi que souvent la décomposition dépend d'une plus ou moins grande proportion de substance décomposante, et ce phénomène doit avoir la plus grande influence sur la variation des affinités chimiques. Je retire

également mon opinion, que le gaz nitreux pouvoit bien n'être qu'une solution de l'acide nitrique dans le gaz azote. Si cela étoit, le gaz oxigène ne condenseroit pas totalement le gaz nitreux. L'expérience de Van Marum, où l'étincelle électrique avoit séparé ce gaz en gaz azote et en acide nitreux, m'avoit conduit à cette idée; mais je n'avois pas réfléchi que le peu d'oxigène que ce gaz contient, étant insuffisant pour convertir toute la portion d'azote en acide, il devoit y avoir un résidu de gaz de cette base.

J'ai annoncé la reprise des *annales* dans les *annonces littéraires de Leipsig*; je n'ai pas encore renoncé à mon projet de publier à mon retour en Allemagne de *nouvelles annales de chimie*.

SUITE DE L'EXTRAIT

Du Journal Physique Anglais de M. Nicholson;

Par le cit. GUYTON.

On trouve dans le cahier du mois de juin, n°. V, l'extrait du mémoire du cit. Bénédict Prevost sur les émanations des corps odorans (1); la manière d'obtenir les alcalis fixes en cristaux, par M. Lowitz (2); la notice des expériences des citoyens Fourcroy et Vauquelin sur des détonnations par le choc (3); le mémoire du cit. Berthollet sur la combinaison des huiles avec les terres, l'ammoniaque et les substances métalliques (4); l'analyse du mémoire du cit. Bonhomme sur le rachitis (5), et le mémoire du cit. Margueron, contenant quelques résultats de l'action du froid sur les huiles volatiles (6).

(1) *Voyez* Annal. de Chimie, tom. XXI, pag. 254.
(2) *Ibid.* tom. XXII, pag. 26.
(3) *Ibid.* tom. XXI, pag. 235,
(4) Mémoires de l'Acad. des Sc. ann. 1780.
(5) Annal. de chim. tom. XVIII, pag. 113.
(6) *Ibid.* tom. XXI, pag. 174.

Il nous reste à faire connoître à nos lecteurs quelques articles, nouveaux pour eux, qui entrent dans le plan de ces Annales.

Expériences sur l'eau de luce. Un correspondant de M. Nicholson lui adresse ces expériences à l'occasion de ses observations sur la manière de préparer cette liqueur, dont on a vu la traduction dans notre précédent cahier.

Il convient n'avoir pu réussir en suivant les procédés de Macquer et de la pharmacopée de Londres; il en fit l'essai en variant les huiles et les proportions, sur ce qu'un très-habile pharmacien lui avoit assuré que la meilleure eau de luce se faisoit et devoit se faire sans autre ingrédient que l'huile de succin, le savon, l'alcool et l'ammoniaque; que les connoisseurs distinguoient tout de suite celle qui tenoit du mastic, et qu'ils en faisoient peu de cas. Cependant il lui revint de toutes parts que cette substance étoit communément la base de l'émulsion; il obtint par ce moyen, une liqueur passablement laiteuse, quoique non suffisamment permanente, et où la résine se réunissoit en grumeaux à la surface, au bout d'un tems d'autant plus long, que la dissolution résineuse étoit plus foible et l'amoniaque plus caustique.

L'élemi a au moins aussi bien réussi ; le précipité s'est déposé au fond de la liqueur, il étoit plus volumineux et moins dur que celui du mastic.

L'*huile de succin* portée à l'état résineux par l'acide nitrique, et bouillie dans l'eau, a donné une liqueur opaque tirant à la couleur du chocolat.

La *résine commune* a formé sur-le-champ les mêmes grumeaux que le mastic. La liqueur avoit une mauvaise couleur et une odeur désagréable.

Voici le procédé qui lui a donné le résultat le plus satisfaisant ; on fait digérer 10 ou 12 grains de mastic le plus blanc dans 960 grains d'alcool ; et quand la dissolution est presque faite, on y ajoute 20 grains d'élemi ; les résines dissoutes, on y verse 10 à 15 gouttes d'huile de succin rectifiée, ou 15 à 20 gouttes d'essence de bergamote. On agite le mélange et on laisse déposer les parties grossières. La liqueur a une couleur de succin pâle. Enfin l'on y ajoute peu-à-peu de l'ammoniaque jusqu'à ce qu'elle devienne d'un blanc laiteux, ayant soin chaque fois d'agiter le flacon. La causticité de l'ammoniaque est un point essentiel ; si à la première ou à la seconde goutte, il se forme un coagulé, il faut délayer avec l'alcool.

L'auteur assure avoir préparé souvent de cette manière une eau de luce, qui n'a jamais formé de dépôt. Il croit, d'après quelques essais, que le *baume de Copahu* pourroit être employé avec avantage. Il en est de même du *Copal*, dont l'odeur est moins désagréable que celle des autres résines. L'auteur connoît des fabricans en réputation, qui le font entrer dans la composition de leur eau de luce.

Il ne sera pas inutile de rappeler, avant de finir sur cet article, que notre collègue le cit. Chaptal a indiqué un procédé qui paroît n'avoir pas été connu de l'auteur de ces expériences, et qui consiste à faire dissoudre la cire punique dans l'alcool, avec un peu d'huile de succin, et à y ajouter de l'ammoniaque.

Sur la nature du diamant par M. Tennant.

M. Nicholson a tiré ce morceau du volume des transactions philosophiques pour 1797.

M. Tennant rapporte, en commençant, ces paroles de Newton, que le tems a si bien confirmées : *le diamant est probablement un corps onctueux coagulé*; il rappelle qu'en 1772, Lavoisier l'ayant brûlé en vaisseaux clos, par le moyen du verre ardent, trouva un gaz en partie soluble, qui troubloit l'eau de chaux,

et y occasionnoit un précipité, faisant effervescence avec les acides. Cependant la question de savoir si le diamant est une des substances inflammables connues, ou si elle en est distincte, lui a paru mériter un nouvel examen.

Comme le diamant, à cause de son extrême dureté, ne s'enflamme qu'à un degré de chaleur très-élevé et qu'on n'obtient facilement dans les vaisseaux fermés que par le verre ardent, il a pensé à opérer sa combustion par le nitre.

Un tube d'or fermé par un bout, lui a servi de cornue pour cette opération; il a adapté, à l'autre bout, un tube de verre en forme de siphon pour recueillir les gaz. Pour s'assurer que l'appareil étoit exactement fermé et ne contenoit aucune impureté, qui pût occasionner une production accidentelle d'acide carbonique, il y mit un peu de nitre et poussa le feu jusqu'à en alcaliser une partie; la dissolution de la masse saline restante, ne troubla pas l'eau de chaux.

Le diamant, mis avec le nitre dans le même vaisseau, ayant disparu, le résidu précipita l'eau de chaux; les acides en dégagèrent du gaz nitreux et du gaz acide carbonique : c'étoit

donc du nitre en partie décomposé et du carbonate de potasse.

Pour déterminer la quantité d'acide carbonique produit, il mit dans le même tube d'or 2 $\frac{1}{2}$ grains de petits diamans exactement pesés (1), avec un quart d'once de nitre (2), et le tint pendant une heure et demie exposé à la plus forte chaleur. Presque tout le gaz acide carbonique fut retenu par la portion de nitre qui s'étoit alcalisée, avant que le diamant s'enflammât. Le gaz qui monta, en contenoit si peu, qu'il ne troubla que très-foiblement l'eau de chaux.

Le tube étant refroidi, le résidu salin fut dissous dans l'eau ; tous les diamans avoient disparu. Comme les acides dégagent à la fois le gaz nitreux et le gaz acide carbonique, pour remédier à cet inconvénient, il reprit l'acide carbonique par une suffisante quantité de dissolution de marbre, par l'acide muriatique, bien saturée. Le vaisseau fermé, resta en repos jusqu'à ce que tout le précipité fût rassemblé

(1) Ce qui répond à 0.160.55 milligrammes, ou 3.0252 grains de France.

(2) 12.231 grammes, ou 3 gros 16.334 grains, *anc. mes. de France.*

au fond, et la liqueur exposée à la chaleur pour rendre la précipitation plus complète.

L'eau de chaux ayant fait connoître que la liqueur claire ne contenoit point de gaz acide carbonique, elle fut décantée avec soin de dessus le précipité, de manière qu'il ne restât pas assez d'eau pour absorber une portion de gaz acide carbonique.

Le précipité calcaire fut mis dans un globe de verre, portant un tube gradué, pour mesurer les gaz. On remplit le globe de mercure, et on le retourna dans la cuve à mercure. On y fit alors passer un peu d'acide muriatique, et le gaz acide carbonique dégagé, occupa un peu plus que le volume de 10.1 onces d'eau. Le thermomètre (de Farenheit) étoit dans la chambre à 55 degrés, et le baromètre à 29.8 pouces anglais.

L'expérience répétée sur 1 $\frac{1}{2}$ grain de diamans, le gaz occupa l'espace de 6.18 onces d'eau; ce qui donneroit pour les 2 $\frac{1}{2}$ grains de la première expérience, un volume de 10.3 onces.

Cette quantité de gaz, produite par le diamant, ne diffère pas beaucoup de celle qu'auroit donné un poids égal de charbon, puisque suivant les expériences publiées par Lavoisier, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences

de 1781, le gaz acide carbonique est composé d'à-peu-près 0.28 de carbone et 0.72 d'oxigène; et qu'il détermine le poids d'un pouce cube de ce gaz à 0.695 grain, à la même température et à la même pression que celles ci-dessus indiquées. En effet, si l'on convertit les mesures de France en mesures anglaises, on trouvera par le calcul, que, suivant ces proportions, le gaz produit par 2 ½ grains de charbon, doit occuper très-près du volume de 10 onces d'eau.

Il paroît, dit M. Tennant, que Lavoisier a regardé le gaz produit par la combustion du diamant comme moins soluble dans l'eau que celui retiré des substances calcaires; mais la ressemblance que m'ont présentée les différentes épreuves auxquelles je l'ai soumis, ne permet guères de douter qu'il ne soit composé des mêmes principes. Je l'ai uni à la chaux, je l'ai exposé à la chaleur avec le phosphore, et il a donné du carbone de la même manière que les autres substances calcaires (1).

---

(1) Ce n'est pas un fait nouveau en chimie que la combustion du diamant par le nitre en fusion; je l'ai opérée en 1781, comme on peut le voir dans mes notes sur Bergman, tom. 2 de l'édition française de 1785, page 124. Comme j'avois reconnu que le nitre attaquoit le platine, j'indiquai en même tems

Sur la purification du mercure. M. Nicholson croit devoir rappeler ici l'attention des chimistes sur le procédé indiqué il y a plusieurs années par M Priestley, qu'il a lui-même employé avec succès, et qui seroit sur-tout fort utile aux faiseurs d'instrumens qui n'ont pas les appareils nécessaires pour le distiller.

Le procédé consiste à agiter long-tems le

---

le procédé qui devoit assurer le résultat de l'expérience : *en répétant cette opération sur quelques karats de diamant, avec du nitre parfaitement pur, et dans un creuset d'or, on peut espérer de la rendre concluante.* Ce que je ne faisois alors qu'indiquer, je l'ai tenté depuis en brûlant le diamant par le nitre, dans un creuset d'argent, qui avoit passé à l'état de muriate. Cette expérience fait partie d'un mémoire lu à l'Institut le 26 Thermidor, an 4 (13 Août 1796, vieux sty.), et dont l'extrait a été imprimé dans la *Décade Philosophique* du 30 Fructidor suivant (16 septembre 1796). Je me suis proposé, dans ce mémoire, de soumettre le diamant à toutes les épreuves qui peuvent y faire retrouver les propriétés du carbone, telles que la désoxigénation du phosphore, la puissance conductrice du fluide électrique, etc. La publication n'en est différée, que parce qu'il n'a pas été possible de terminer la grande expérience commencée l'été dernier à l'école polytechnique, pour observer et décrire tous les phénomènes que présente la combustion du diamant dans le gaz oxigène pur, par le moyen du verre ardent, à l'appareil au mercure. *Note du cit. Guyton.*

mercure souillé d'autres métaux dans un grand flacon bouché, dont il n'occupe qu'environ le quart. Ces métaux s'oxident, à l'aide de l'agitation, avec l'air respirable qui remplit le reste du flacon. On renouvelle cet air par le moyen d'un soufflet, pour agiter de nouveau: à la fin, ces métaux sont convertis en oxides noirs pulvérulens; et en faisant couler avec précaution la partie fluide, on sépare entièrement le mercure de cette poudre noire, et de l'espèce de coagulé qui reste dans le flacon.

Ce procédé peut être avantageux lorsqu'il n'est question que de rendre au mercure sa fluidité, mais je ne puis croire avec M. Nicholson qu'on puisse le purger ainsi de toute matière étrangère, de sorte qu'il puisse servir à des expériences exactes. 1°. Les chimistes savent qu'un métal qui ne s'oxide pas spontanément à l'air, s'y calcine très-facilement, sans élévation de température, lorsque ses molécules sont désaggrégées par l'amalgamation; l'or n'est pas à l'abri de cette altération dans l'amalgame d'or; et dans les observations que j'ai communiquées à l'Inst. nat., le 1[r] messidor an 4[e], sur les propriétés du platine, j'ai fait état d'un amalgame de platine, qui, même après avoir été égoutté de tout le mercure surabondant, et pris une consistance solide, avoit

noirci sensiblement à l'air, et où il s'étoit formé à la surface un oxide de platine susceptible d'être attaqué par l'acide nitrique pur.

L'épreuve de la distillation à laquelle M. Priestley a soumis du mercure purifié par son procédé, n'est pas capable de rassurer ceux qui auroient besoin d'employer du mercure absolument privé de toute partie métallique étrangère : ils savent qu'une petite portion des métaux les plus fixes, est emportée à la distillation à cause de leur affinité avec le mercure. Aussi ne regardent-ils comme mercure pur, que celui qui a passé à l'état de sulfure et qui en est dégagé par le fer.

Cahier du mois d'Août, 1797, N°. V.

Le plan de l'ouvrage périodique de M. Nicholson étant de recueillir et de répandre ce qui se fait dans tous les pays, et qui peut servir à l'avancement des sciences et des arts, le *nouveau systême mètrique de France* devoit y trouver place : cet objet est parfaitement rempli par la traduction du mémoire du cit. Coquebert, imprimé dans le N° 14 du Journal des Mines.

L'analyse des fers et aciers, par le citoyen Vauquelin, est tirée du même Journal, N°. 25.

Ce cahier contient encore les articles sui-

vans, traduits de nos Annales : Extrait d'un mémoire du cit. Venturi *sur les mouvemens du camphre coupé sur l'eau ;* la description d'un *cristal de roche artificiel,* par M. Trommsdorff; et les expériences de M. Van Marum, sur la *combustion du phosphore dans le vide.*

On y trouve aussi des *observations géologiques* sur le pays de Galles septentrional, (*Northwales*), tirées du Journal du voyage de M. Arthur Aikin.

Un mémoire sur la fée Morgan (*fata Morgana*); ou sur les apparitions de figures bizarres dans la mer et dans l'air, près du phare de Messine. C'est un extrait de la dissertation du P. Minasi, imprimée à Rome en 1773, sur ce phénomène *qui a long-tems séduit le peuple et donné à penser aux savans.* C'est ainsi que l'auteur italien l'annonce dans le titre de sa dissertation. M. Nicholson a joint à cet extrait une planche qui représente une vue de Reggio, et donne une esquisse des illusions optiques qui y sont produites.

Enfin, des observations *sur les vents froids qui sortent de terre.* M. Nicholson rappelle d'abord ce qui a été écrit sur les différences de température des caves, lieux souterrains et profondeurs des lacs, avec la température de

de l'atmosphère et même de la terre, spécialement par Nollet, sur les caves du Mont-Testacé près de Rome; du cit. Chaptal, sur les caves de Roquefort; du professeur de Saussure, sur la température des eaux des lacs dans les Alpes, etc. Il raisonne ensuite les diverses opinions proposées pour l'explication de ce phénomène.

Dès que l'abondance des matières le permettra, nous reviendrons sur ce dernier article, qui paroît tenir à la puissance conductrice de chaleur, plus ou moins considérable dans les différentes substances, matière si importante et si peu connue.

J'ai conservé la note d'une observation de même nature qui fut faite en ma présence, par M. Blagden, à son passage à Dijon, le 24 juillet 1788. Ce savant fut curieux de prendre la température des eaux de plusieurs puits avec un très-bon thermomètre capillaire de Farenheit. Il trouva en général nos puits plus froids que ceux de Paris; quelques-uns, quoiqu'à une égale profondeur, donnèrent une différence sensible; mais ce qui l'étonna le plus, ce fut de trouver une différence de plus de deux degrés dans les deux puits de la maison que j'habitois, qui ne sont pas distans l'un de l'autre de plus de vingt-sept mètres

(environ 14 toises), et le plus froid a son ouverture au midi, adossée à un bâtiment qui l'abrite du nord, tandis que la situation de l'autre est dans des circonstances tout-à-fait opposées.

Voici les résultats de ces observations, rapportées à l'échelle de Réaumur, et à celle du thermomètre centigrade :

	Degrés de Réaumur.	*Échelle centigrade*
Puits de Paris, *température moyenne*, ...	9.333	11.666
Puits du sud-ouest de Dijon,	8.444	10.555
Premier puits de ma maison, place Jean, ouvert au nord,	8.333	10.416
Second puits, ouvert au sud,	7.250	9 062.

RAPPORT

Sur les couleurs pour la porcelaine du cit. Dihl,

Fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national de France, dans sa séance du 26 Brumaire, an 6,

Par le cit. FOURCROY.

LA classe, dans sa séance du 11 vendémiaire dernier, nous a chargés (les citoyens Darcet, Guyton et Fourcroy) d'examiner les couleurs propres à la peinture en porcelaine, préparées par le citoyen Dihl, et employées dans la manufacture qui porte le nom de ce citoyen, associé à celui de Guerhard, après avoir été connue autrefois sous la désignation de *manufacture d'Angoulême*.

L'auteur de ces matières colorantes les a présentées comme une invention nouvelle, ayant l'avantage de ne pas changer par le feu, et de pouvoir être employées par les peintres absolument avec les mêmes nuances qu'elles doivent avoir après la vitrification. Nous nous sommes transportés plusieurs fois à la manufacture de Guerhard et Dihl; nous avons exa-

miné les nouvelles couleurs qu'on y prépare et qu'on y emploie, avec tout le soin et l'attention dont nous sommes capables; nous les avons soumises à différens essais propres à nous faire connoître leur nature; nous les avons observées avant et après la vitrification sur la porcelaine; et quoique l'auteur s'en soit réservé le secret, comme sa propriété, les expériences dont nous avons été les témoins nous ont mis à même de prononcer sur le mérite de ces matières. Mais avant de faire connoître le résultat de notre examen, et l'opinion qu'il nous a fait prendre sur ce nouveau produit chimique, nous croyons devoir exposer à la classe quelques principes sur l'art dont il s'agit ici, afin que, connoissant le point où il a été poussé, jusqu'au travail du cit. Dihl, elle puisse mieux apprécier la valeur de ses procédés.

L'art de peindre sur la porcelaine a les plus grands rapports avec la peinture en émail; dans l'un comme dans l'autre, les couleurs sont appliquées sur un fond blanc déjà vitrifié, qui sert à fournir les clairs et à nuancer les ombres.

Dans l'un et dans l'autre les matières colorantes ne peuvent être prises que dans les fossiles : on les emploie dans deux états, ou

sous la forme terreuse d'oxides métalliques, ou sous celle de verre. L'état terreux, permet aux couleurs minérales ou métalliques de s'unir bien avec les huiles, de former une pâte liée avec elles, de couler uniformément du bout du pinceau. Cet avantage ne se rencontre pas dans les couleurs vitrifiées; quelque bien broyées qu'elles soient, elles s'allient mal à l'huile, elles s'en séparent, coulent et tombent du pinceau, comme feroit un sable mêlé à l'eau. C'est un inconvénient grave pour la peinture.

Cependant un grand avantage des verres colorés seroit de prendre, après avoir été employés et *parfondus*, comme on le dit dans l'art de l'émailleur, à très-peu de chose près, la même couleur qu'ils auroient avant d'être pulvérisés; car la pulvérisation éclaircit le ton et diminue l'intensité de la couleur; les terres au contraire, ou les oxides métalliques non vitrifiés, qui en ont la forme et l'apparence, avec l'avantage de se bien délayer dans l'huile et de tenir au pinceau, ont l'inconvénient de varier beaucoup de ton en passant de l'état terreux à celui de verre bien *parfondu*. Il ne faut pas oublier ici qu'elles joignent au premier avantage celui de donner aux verres avec lesquels on les mêle, la propriété de s'empâter

et de bien couler avec l'huile. Montamy observe même dans son *traité des couleurs pour la peinture en émail et sur la porcelaine*, dont nous parlerons plus bas, que les couleurs vitreuses, qui servent toujours d'excipient aux terres ou aux oxides terreux, peuvent être ajoutées à la proportion de sept parties contre une de ces derniers, tant est grande cette qualité de liant dont jouissent et que communiquent ces substances de forme terreuse.

La différence qui existe entre ces dernières matières qui font le plus souvent les couleurs de l'émail et de la porcelaine, et les verres colorés, et qui consiste en ce qu'elles changent singulièrement de ton et de nuance par la vitrification, fait que le peintre est obligé de travailler d'après une palette idéale; et comme il est forcé de passer souvent certaines couleurs au feu, il n'applique que successivement les tons forts ou foibles, clairs ou obscurs, parce que ce n'est que par un long exercice qu'il apprend à juger la nuance que le feu donnera à ses couleurs ; aussi l'artiste y est-il quelquefois trompé et trouve-t-il quelquefois un méaccord perfide au sortir du four de peinture.

On a donc dû desirer, dans la peinture en émail et en porcelaine, de pouvoir, à l'exemple des peintres qui n'emploient pas le feu,

obtenir une palette toute nuancée, composée de couleurs qui ne changeassent point par la vitrification; et jusqu'ici les procédés ordinaires de préparation pour ces sortes de couleurs n'ont point procuré cet avantage, difficile à obtenir en effet avec des substances dont le mélange et la composition réagissent les unes sur les autres à l'aide de l'action du feu qui les rapproche, les confond, les lie intimement, leur donne ce brillant, cet éclat, cette vivacité des matières vitrifiées. On conçoit encore cette difficulté plus grande pour les demi-teintes, si sujettes à se détruire ou à devenir sèches et arides au feu.

Les habiles peintres en émail parviennent à vaincre cette difficulté; ils ont tellement leur palette dans la tête, ils connoissent si bien les effets de leurs couleurs seules ou diversement mélangées, qu'ils y sont très-rarement trompés. Lorsqu'ils veulent employer une couleur nouvelle, ils en font des essais préliminaires; une suite de ces essais, toujours sous leurs yeux, et qu'ils désignent sous le nom d'*inventaire*, les guide et les dirige sûrement.

Parmi les couleurs employées sur la porcelaine, quoique toutes minérales, il y en a qui se conservent sans s'altérer en passant au feu, ou qui n'y prennent que plus d'intensité,

comme les carmins bien préparés, les bruns, les noirs, les bleux de Cobalt : mais il en est d'autres, en plus grand nombre, qui prennent, par la vitrification, une teinte bien différente de celle qu'elles avoient auparavant. Souvent même la nuance, le vrai ton que le peintre desire, exige un feu plus ou moins fort, ou plus ou moins long-tems continué; et si l'artiste chargé du four de peinture n'est pas parfaitement d'accord avec le peintre, l'ouvrage sort gâté du feu, ou n'a pas cet accord, cette harmonie, que celui-ci avoit voulu obtenir. C'est-là le grand inconvénient des couleurs préparées avec le fer, métal si précieux d'ailleurs par la variété, la richesse des nuances qu'il fournit, par le ton mâle et vigoureux qu'il communique aux autres couleurs dont il relève la nuance, et qui peut à lui seul garnir abondamment la palette.

D'après ces considérations, il est facile de prévoir que les hommes qui ont eu à cœur le perfectionnement de la peinture en émail et sur la porcelaine, ont dû s'occuper des moyens de préparer des couleurs qui pussent donner, avant leur vitrification, les mêmes nuances qu'après. Il paroît cependant que, jusqu'au citoyen dont nous parlons dans ce rapport, ces procédés, ou n'ont point été trouvés, sur-

tout pour le plus grand nombre des couleurs, ou au moins n'ont point été décrits.

On ignore si le célèbre Petitot possédoit quelque chose de semblable, quoiqu'on puisse le soupçonner, d'après la beauté et l'harmonie de ses couleurs; on dit qu'elles lui étoient fournies par un médecin chimiste, de ses amis.

Le premier qui ait eu ce travail en vue est Montamy, qui se proposoit de le publier dans un ouvrage, après y avoir employé plusieurs années de sa vie, lorsque la mort l'enleva avant qu'il eût pu le donner au public. Le traité, presqu'entièrement terminé par l'auteur, parut sous le titre déjà indiqué plus haut, par les soins d'un de ses amis, quelques mois après sa mort, en 1765. On voit, par la lecture attentive de cet estimable ouvrage, que, quoique l'auteur recommandât les inventaires multipliés (1), quoiqu'il eût avancé positivement que le peintre en émail avoit, pour ainsi dire, deux palettes, l'une sous les yeux, et l'autre dans l'esprit (2), il vouloit en général *que les couleurs bien broyées eussent la couleur à laquelle elles viendroient après*

(1) Expos. de l'art de peindre en émail, pag. 38.
(2) *Ibid.* pag. 39.

avoir été parfondues (1); et son ouvrage étoit destiné à cela, puisqu'il dit spécialement (2) que *les couleurs qu'il y propose auront, dans l'emploi, à-peu-près la même teinte que celle qui leur restera, lorsqu'elles auront été fondues.* Plusieurs personnes se rappellent avoir vu, dans des émaux peints par Durand, des couleurs préparées par Montamy, qui, à l'éclat près, avoient, avant d'être chauffées, le même ton et la même intensité qu'après avoir passé au feu. On sait que, par le moyen de ses couleurs, le peintre peignoit franchement, largement et sans tâtonner, absolument comme on peint sur la toile. Tel étoit le tableau d'émail représentant une femme assise, de trois pouces environ de proportion, que plusieurs des membres de l'institut se rappelleront avoir vu entre les mains de Diderot, sur une large tabatière qu'il portoit très-souvent. L'harmonie, la richesse, l'éclat des couleurs, y faisoient tellement ressortir la beauté du dessin, qu'elle avoit la plus parfaite ressemblance avec une peinture à l'huile faite par une main habile.

Mais, malgré les essais heureux de Mon-

---

(1) *Ibid.* pag. 37.

(2) Chap. I, de la peinture en général, pag. 7.

tamy, il n'est pas moins certain qu'on ne trouve ni dans son ouvrage, ni dans aucun autre, une suite de procédés propres à fournir des oxides métalliques susceptibles de conserver, après la vitrification, la même couleur qu'ils ont dans l'emploi, et que cet art étoit encore à créer, sur-tout par rapport et à la multiplicité des couleurs et à celle bien plus grande encore des mélanges et des teintes que la peinture, si délicate et si perfectionnée en France, exige aujourd'hui.

On doit distinguer encore, dans le récit des tentatives heureuses et des essais utiles qui ont été faits pour la découverte de cet art, ce que possède déjà la célèbre manufacture nationale de Sèvres. Les longs travaux qui y ont été suivis sans relâche, depuis plus de 40 ans, les nombreux procédés qu'on y a recueillis, les lumières de tous les genres qu'on y a rassemblées, les conseils des chimistes célèbres qui y ont été appelés, les soins qu'on y prend pour toutes les manipulations relatives à la préparation des matières colorantes, font assez concevoir comment les ouvrages sortis de ce bel établissement offrent aux yeux la vivacité, la richesse, la multiplicité et la profonde harmonie des couleurs, réunies à la pureté du dessin et à l'habileté du pinceau. La classe a mainte-

nant sous les yeux une suite d'inventaires que le directeur de la manufacture, après nous avoir donné tous les renseignemens que nous pouvions desirer, a bien voulu faire préparer, pour que la classe pût juger par elle-même du point de perfection où ce travail a été porté à Sèvres. Cependant, malgré l'état de prospérité et de perfection où la peinture est poussée dans ce lieu, les artistes habiles qui en dirigent les travaux et qui en partagent la gloire, conviennent encore qu'on n'y possède point, au moins en nombre suffisant pour n'avoir pas beaucoup à desirer encore, des couleurs qui soient, dans leur emploi, et avant de passer au feu, du même ton et de la même nuance qu'après avoir été vitrifiées ; ce qui exige toujours et l'usage des inventaires, et la nécessité des tâtonnemens, et sur-tout un apprentissage plus ou moins long de la part des peintres qui emploient ces matières d'ailleurs si riches et si variées. Nous savons cependant, et l'un de nous sur-tout s'en est convaincu par sa propre expérience, que le cit. Gass, chimiste long-tems employé à la manufacture de Sèvres, s'est occupé de ce beau sujet de recherches, et qu'il est parvenu à préparer un assez grand nombre de couleurs non changeantes par la vitrification; il est

même convenu que son procédé consistoit à traiter les oxides métalliques bien purs et diversement obtenus, par une *réverbération* plus ou moins ménagée.

Nous n'ignorons pas non plus que le citoyen Conté, dont l'Institut a déjà approuvé une des inventions, et qui avant de consacrer à la défense de la République ses talens, ses veilles et sa vie toute entière, s'étoit occupé avec un succès éclatant de l'art de la peinture en émail, avoit trouvé, en alliant les connoissances du chimiste à l'habileté du peintre, un grand nombre de couleurs métalliques non changeantes au feu ; mais nous savons en même tems que toutes ces recherches n'ont été publiées nulle part et que leurs auteurs s'en sont réservé les résultats.

Voilà ce que l'art chimique des couleurs en émail ou en porcelaine possédoit, lorsque le citoyen Dihl s'est présenté à la classe qui nous a chargés de lui rendre compte du fruit des recherches de cet artiste. Dans le mémoire qu'il a lu à la classe, ce citoyen après avoir annoncé que la manufacture d'Angoulême, établie en 1781, n'a cessé de s'occuper de l'accroissement des arts qui ont rapport à la perfection de la porcelaine, assure qu'il est parvenu à fournir aux peintres le moyen d'im-

mortaliser leurs ouvrages, et de transmettre à la postérité, sans altération, ce que la nature et l'histoire offrent de plus intéressant. Il avance qu'il a levé les difficultés de peindre sur l'émail et sur la porcelaine, sur-tout celle d'employer un ton pour en obtenir un autre, et de peindre par calcul ou à tâtons, de manière à commettre des fautes souvent irréparables; qu'il a enfin trouvé le moyen, si long-tems desiré, de donner à ses couleurs quand on les emploie, les mêmes tons qu'elles doivent avoir en sortant du feu, sans qu'elles puissent se nuire, s'affoiblir, ou se détruire par leur mélange réciproque; en sorte que les artistes pourront désormais peindre sur la porcelaine comme sur la toile ou l'ivoire. Il prétend encore que la suite de son travail lui a fait decouvrir, pour peindre à l'huile ou en miniature, des couleurs que rien ne peut altérer, et entre autres un bleu aussi beau que l'outremer, et des jaunes aussi brillans que l'orpin.

Le citoyen Dihl a en même tems présenté à la classe plusieurs tableaux sur porcelaine, peints par les citoyens Sauvage et le Guay, dont elle a pu reconnoître la beauté, l'éclat et la richesse du coloris.

Parmi les différens avantages que ce citoyen a attribués à ses nouvelles couleurs, celui qui

devoit fixer plus particulièrement notre attention, parce qu'il est d'un grand intérêt pour les arts, c'est la fixité et l'invariabilité par le feu, qui doit détruire tous les obstacles dont l'art de peindre sur la porcelaine a jusqu'ici été hérissé. Nous avons donc porté tous nos soins sur cette propriété, et voici le résultat de notre examen à cet égard. Le citoyen Dihl a fait peindre deux palettes de porcelaine en couverte blanche des principales nuances de ses couleurs, l'une et l'autre de ces palettes contenant la même suite d'échantillons appliquées à l'huile de lavande avec les mêmes pinceaux, en même épaisseur, sous la même forme et la même étendue. L'une de ces palettes a été cuite sous nos yeux dans une mouffle, et l'autre conservée sous notre cachet pour la comparer dans son état d'application et de déssèchement simples, à la première cuite ou vitrifiée. Pour mieux juger de la différence ou de l'identité des teintes de ces deux inventaires comparés, nous avons fait passer sur une moitié de la largeur des petits quarrés de chaque couleur non cuite, un vernis transparent, pour imiter le brillant que devoit donner le feu aux couleurs vitrifiées, et nous avons été convaincus par l'observation la plus attentive et la plus scrupuleuse, faite au grand jour,

au jour foible et à la lumière, d'une identité presque parfaite entre les couleurs crues et les couleurs cuites; nous n'y avons trouvé d'autres différences que celle que doit nécessairement faire naître le poli vif et l'éclat brillant donné par la vitrification; encore cette différence est-elle nulle quand on compare les couleurs non chauffées, mais couvertes d'un vernis ou d'une simple couche de blanc d'œuf, aux mêmes couleurs fondues par le feu. La classe à laquelle nous présentons ces deux inventaires, peut juger par elle-même de l'exactitude du résultat que nous lui offrons ici. Il prouve évidemment que les couleurs du citoyen Dihl ne changent point par la vitrification, et que le fondant qui leur est ajouté pour en opérer la fusion, n'en affoiblit ni n'en altère en aucune manière la nuance. Ces palettes contiennent une quantité de couleurs et de nuances, sur-tout des jaunes, des rouges de mars, des orangés, des bruns, des bistres variés, des bleux, des verts et des noirs, qui suffisent pour tous les tons. Elles sont pleines, d'un ton vrai, d'un brillant et d'un éclat qui ne laissent rien à desirer à l'artiste.

On distingue dans la peinture en émail et en porcelaine ce qu'on nomme des *couleurs dures* et des *couleurs tendres*. Les premières s'emploient

s'emploient au premier feu, à une forte chaleur; les secondes qui ne servent qu'aux derniers feux, sont beaucoup plus fusibles; elles se détruiroient par la forte chaleur, qui donne à peine leur vrai ton aux couleurs dures. Toutes celles que prépare et que nous a montrées le cit. Dihl, sont de cette dernière espèce, peuvent être employées au grand ou premier feu, sans s'altérer ni se détruire, en sorte qu'elles ont l'avantage de permettre une peinture plus facile, plus franche, moins fatiguée, et par conséquent des retouches plus sûres.

On sait que, dans plusieurs manufactures de porcelaine, pour diminuer le travail des peintres, et pour les guider avec plus de certitude dans le choix et l'accord des nuances et des teintes que le feu doit donner à leurs couleurs, on a usé d'un artifice d'une espèce de tour de main assez ingénieux et assez commode. Il consiste à ajouter ou à mêler aux couleurs métalliques des couleurs végétales ou animales, d'un ton semblable à celui que les premières doivent acquérir par la vitrification, afin d'élever en quelque sorte les nuances et de représenter l'effet que le feu leur donnera. Quoique les bons artistes ne fassent point usage de ce procédé, et qu'on ne l'em-

ploie quelquefois que pour les commençans; quoique nous fussions persuadés d'avance que cet artifice ne pouvoit pas faire partie des procédés du citoyen Dihl, pour éviter les objections qui auroient pu être faites, et détruire absolument tout soupçon, nous avons chauffé assez fortement une palette enduite de ses couleurs crues, pour que les substances végétales ou animales, si elles en avoient contenu, pussent se charbonner et noircir; nous avions bien prévu que rien de semblable n'arriveroit, et nous savions d'ailleurs que l'emploi de ce tour de main n'étoit pas sans inconvénient, puisqu'il occasionne souvent des soufflures difficiles à réparer, puisqu'il ne laisse presque plus de couleur dans les demi-teintes qu'il rend d'ailleurs sèches et arides. Au moins ne pourroit-on plus soupçonner d'après l'expérience citée ici, que cet artifice, regardé aujourd'hui comme grossier par tous les peintres en porcelaine, et qui entraîne des dangers réels dans la pratique et pour les succès de l'art, entre dans les procédés du citoyen Dihl.

Nous ne disons rien ici de l'emploi de ces couleurs, que les peintres assurent être très-facile, et dont ils se louent beaucoup, non plus que du nombre, des tons et de l'harmonie

des couleurs. Cet objet regarde spécialement la classe des beaux arts qui a été consultée en particulier, et qui a déjà prononcé en faveur des nouveaux produits du citoyen Dihl.

Nous ne parlerons pas non plus de la pâte, des formes et de la sculpture de la porcelaine des citoyens Guerhard et Dihl : ce n'est point sur cet objet que la classe doit prononcer. Nous nous contenterons de lui faire remarquer que rien n'a été négligé dans cette manufacture, soit du côté des emplacemens, de leurs distributions, de leur étendue, des soins, des attentions et des dépenses de tous les genres, pour donner à ses produits toute la beauté, l'élégance, la pureté des formes et la qualité de la pâte même qu'ils peuvent exiger pour soutenir avantageusement une concurrence devenue difficile depuis les chefs-d'œuvre que la France a créés dans ce genre d'industrie. L'inspection des vastes et riches magasins de la manufacture qui nous occupe, en fait plus connoître à cet égard que nous ne pourrions en dire dans ce rapport, qui n'a point d'ailleurs ces diverses parties de l'art pour objet.

Nous n'insisterons pas non plus sur la grandeur des morceaux déjà sortis de cette manufacture, et sur celle que le cit. Dihl pourroit accroître encore, quoique le fait soit bien re-

marquable, et annonce une grande habileté dans l'art de cuire. La classe a vu un tableau de près d'un mètre de largeur, peint par le citoyen Sauvage, dans le genre où il porte tant d'habileté. Elle peut en conclure jusqu'à quel point l'artiste en porcelaine seroit capable de s'élever dans ce genre.

En nous renfermant dans les bornes que l'objet de ce rapport doit nous prescrire, nous conclurons de tout ce qui précède, 1°. que l'art de présenter des couleurs métalliques d'un ton égal avant et après la vitrification, n'existoit encore que dans quelques préparations et n'avoit point été décrit ; 2°. que quelques procédés qui peuvent s'y rapporter, n'étoient encore que soupçonnés, isolés dans quelques manufactures et n'avoient pas été publiés ; 3°. que le citoyen a Dihl beaucoup étendu et perfectionné cet art ; 4°. que les couleurs préparées par cet artiste, ont véritablement atteint le but si long-temps desiré, d'être inaltérables et fixes par un grand feu, de conserver après la vitrification le ton qu'elles ont avant de l'éprouver ; 5°. que les mêmes couleurs promettent pour la peinture à l'huile sur toile et sur d'autres corps une inaltérabilité, et une durabilité qui seront d'un prix infini pour la conservation des tableaux, si les pein-

tres sont d'ailleurs satisfaits de leur emploi ; 6°. enfin que ces nouveaux produits de l'art chimique apliqué à la peinture des porcelaines, méritent l'approbation de la classe.

Nous terminerons par exprimer à la classe le desir de voir les chefs-d'œuvre de nos peintres célèbres, formés avec les couleurs du cit. Dihl, présenter pour la première fois dans des tableaux vitrifiés d'une grande dimension, les images durables des grands hommes dont la République Française s'honore, transmettre à la postérité les actions immortelles de nos héros, ou offrir dans des représentations fidèles ces productions rares ou fugitives de la nature, qui sont perdues pour l'étude, après avoir brillé quelques heures dans nos serres et nos jardins.

Au Louvre, ce 26 Brumaire de l'an 6 de la République Française.

FOURCROY, DARCET, L. B. GUYTON.

LETTRE

De M. le comte Mussin-Puschin *à M. de* Crell, *sur la purification du Phosphore et la décomposition de l'Acide carbonique.*

Pétersbourg, 11 Mars 1797.

C'est pour vous rendre compte d'une nouvelle manière de clarifier le phosphore, que je prends la plume; je ne crois pas qu'aucun auteur en ait fait mention jusqu'aujourd'hui, et je crois en conséquence que cette découverte m'appartient. Ayant supposé que les matières qui coloroient le phosphore provenoient probablement du charbon, et tenoient par conséquent aux matières végétales, je voulus essayer quel seroit sur lui l'effet de l'acide muriatique oxigèné; mais n'en ayant point de préparé, je me suis servi tout bonnement d'une eau régale, de parties égales d'acide nitreux et d'acide muriatique. Mon appareil consistoit en une fiole à long col, qui pouvoit tenir quatre à cinq onces d'eau. Il me restoit du phosphore qui avoit servi à précipiter du cuivre, et qui étoit si chargé de ma-

tière charboneuse, qu'il étoit absolument noir. Je versai, sur trois dragmes à-peu-près de ce phosphore, une once d'eau régale, et fis fondre le premier à l'aide d'une bougie; le phosphore étant passé, à l'aide de la chaleur, à l'état liquide, je secouai fortement la fiole pour augmenter les points de contact; en peu de momens, de noir qu'il étoit, le phosphore devint d'abord couleur de cire jaune, ensuite de cire blanche. Quand on le laissoit reposer sans le refroidir, il devenoit demi-transparent; mais on voyoit à travers du phosphore une matière floconneuse blanche, ayant l'apparence terreuse. Je décantai l'eau régale, lavai le phosphore d'eau fraîche; il prit alors une très-belle apparence de cire blanche. Ayant versé dessus de nouvelle eau régale, et répété l'opération, la masse prit la plus belle transparence, et étoit presque entièrement décolorée. Je décantai de nouveau l'eau régale, qui étoit devenue d'un beau jaune et sembloit avoir légèrement agi sur les matières étrangères que contenoit le phosphore. Je versai sur la masse décolorée, de l'eau bouillante, et dans l'instant elle perdit sa transparence, se couvrit d'une pellicule d'un jaune-roux, et il se dégagea de l'air qui soulevoit la pellicule et formoit des vessies. Ayant décanté l'eau,

lavé la masse à plusieurs reprises, et en ayant fait des baguettes, d'après la méthode ordinaire, dans de l'eau fortement échauffée, que j'agitois légèrement au moyen d'un tube de verre, il se sépara peu-à-peu une matière pellucide jaune, que j'enlevai au moyen d'un ciseau, après avoir fait sortir la baguette de phosphore de son entonnoir de verre. Ayant répété cette opération à plusieurs reprises, ayant toujours soin de séparer la matière jaune qui se déposoit au haut des baguettes, je parvins à la fin à avoir mon phosphore d'un blanc perlé, fortement mais pas entièrement transparent, mais entièrement décoloré. Je suppose cependant, qu'en employant l'acide muriatique oxigéné, et en répétant l'opération plus souvent, et sur-tout sur de grandes masses, on parviendroit à obtenir le phosphore aussi clair que l'eau. Pour essayer si l'eau régale en avoit décomposé une partie, je versai sur celle que j'avois décantée, de la dissolution de mercure; il se fit sur-le-champ un précipité blanc, que je crois être du phosphate de mercure. C'est, sans contredit, la méthode la plus facile de clarifier le phosphore; mais je crois qu'il s'en décompose une portion considérable.

J'ai l'honneur d'être, etc.

P. S. Je dois ajouter, comme supplément à la purification du phosphore, d'après ma méthode, que lorsqu'on le fait fondre dans un entonnoir de verre pour en former des baguettes, on doit préalablement, pour le purger entièrement de toute matière hétérogène, se servir d'un tuyau de plume, au sommet de laquelle on laisse à-peu-près un pouce de barbe. C'est à l'aide de cette espèce de brosse (que l'on agite légèrement dans le phosphore fondu, au-dessous de l'eau chaude de l'entonnoir, dont la tige est également environnée d'eau fortement échauffée) que l'on parvient, dans une vingtaine de minutes, à donner au phosphore la transparence de l'eau la plus pure, transparence qu'il conserve assez bien si le refroidissement est très-lent, ressemblant beaucoup plus à du verre à peine laiteux, qu'à du phosphore. Il faut avoir à côté de soi un vase pareillement rempli d'eau chaude, pour retirer de tems en tems la plume et secouer le phosphore impur qui s'est attaché à ses barbes; un peu d'usage met bientôt au fait de cette manipulation.

J'ai décomposé ces jours-ci l'acide carbonique par la voie humide, en faisant bouillir, sur dix grains de phosphore, purifié d'après

ma méthode, de l'alcali végétal sur-saturé d'acide carbonique, par le procédé de M. Lowitz, et j'ai obtenu du charbon. Une heure, à-peu-près, suffit pour cela; mais le phosphore, à vue d'œil, n'a guères perdu au-delà de deux grains de son poids. Il seroit intéressant d'essayer d'échauffer le phosphore dans de grands réservoirs d'acide carbonique non combiné, comme dans la partie vide d'une cuve de brasseur, lors de la fermentation, et de voir si on obtiendroit du charbon. On pourroit aussi y ajouter des alcalis caustiques pour se charger de l'acide phosphorique; bien entendu qu'on n'auroit pas besoin d'eau, et que la combustion du phosphore se feroit dans des vaisseaux un peu ouverts. Mon expérience confirme donc pleinement les résultats de MM. Tennant et Pearson, ainsi que la doctrine de Lavoisier sur l'air fixe. Pour être assuré qu'aucune matière charbonneuse étrangère ne pouvoit se former durant mon expérience, je me suis servi d'une lampe à esprit-de-vin, qui, par conséquent, n'a pas pu déposer de suie.

NOTE

Relative au mémoire du cit. Vauquelin, *sur la nature de l'alun, inséré dans le 22e. volume des Annales de Chimie.*

Depuis la publication de mon mémoire sur la nature de l'alun, j'ai trouvé, en lisant l'art de la teinture de Berthollet, que le cit. Descroisilles, chimiste très-habile, qui a rendu de grands services aux arts, lui avoit appris, par une lettre, que le sulfate de potasse pouvoit remplacer parfaitement la potasse du commerce pour la saturation des lessives alumineuses, et qu'il s'en servoit avec autant d'avantage que de cet alcali, pour la fabrication de ce sel.

Il pensoit, avec raison, que le sulfate de potasse se combinoit immédiatement avec le sulfate d'alumine, et formoit avec lui ce sel triple, connu aujourd'hui sous le nom de *sulfate d'alumine et de potasse* ou *alun.*

Ainsi le cit. Descroisilles avoit découvert, avant moi, la véritable nature de l'alun; et, quoique je n'eusse aucune connoissance de cette découverte, c'est à lui que l'honneur en

est dû. Il a d'autant plus de mérite, qu'à l'époque où il a fait ses expériences, les connoissances sur la formation des sels triples, sur la présence de la potasse dans les minéraux, et en général sur l'analyse chimique minérale, n'étoient pas aussi avancées qu'elles le sont devenues depuis par les méthodes rigoureuses de Klaproth et de plusieurs autres chimistes.

J'espère donc que le cit. Chaptal, qui a fait une réclamation publique sur l'antériorité de cette découverte, quoique j'eusse lu mon mémoire à l'institut plus de quinze jours avant que le sien n'y fût parvenu, ne soupçonnera plus que j'avois eu connoissance de ses procédés, et qu'il conviendra facilement que je pouvois bien ignorer sa découverte, puisqu'il a sans doute, comme moi, ignoré celle du cit. Descroisilles, qui étoit imprimée.

J'en conclus que trois personnes, en travaillant, sans se communiquer, sur le même objet, sont arrivées aux mêmes résultats; ce qui n'est pas étonnant : mais il n'en est pas moins vrai, je le répète, que l'honneur de cette découverte utile, appartient entièrement au cit. Descroisilles; car elle étoit publique.

VAUQUELIN.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Cours d'Histoire Naturelle, contenant une distribution méthodique, facile, et en grande partie nouvelle, des trois règnes de la Nature, en ordres et genres, avec leurs caractères distinctifs;

Ainsi que la détermination caractéristique, descriptive, historique, économique, médicinale, etc., *des espèces du règne animal et du règne végétal, indigènes au département de la Dyle* (ci-devant Brabant), *et des espèces étrangères les plus intéressantes ou les plus connues; enfin celle de toutes les espèces ou sortes du règne minéral;*

Avec l'explication des termes techniques, et celle du systéme sexuel de Linné:

Par le cit. VANDERSTEGEN DE PUTTE,

Professeur d'histoire naturelle en l'école centrale du département de la Dyle, membre de la société d'histoire naturelle de Bruxelles, et membre correspondant de celle de Paris.

L'ENTREPRISE qu'annonce ce titre, et dont le prospectus qui nous a été envoyé fait juger avantageusement, est un des premiers fruits

de l'établissement des écoles centrales dans la République. C'est pour remplir *les devoirs de son état actuel,* que l'auteur se propose de former un ouvrage élémentaire, en langue française, des connoissances puisées dans les écrits des plus célèbres naturalistes, et qui, par le plan qu'il embrasse, deviendra la *Flore* et le *Faune* de nos départemens du nord, en même tems qu'il pourra servir de guide pour les études des autres départemens, par ses classifications méthodiques. La *minéralogie* y sera traitée dans les principes et la nomenclature de la chimie moderne.

Ce cours, composé de neuf ou dix volumes in-8°. de 500 pages, sera distribué par cahiers de quatre feuilles, le 15 de chaque mois, à dater de Pluviôse.

Le prix du cahier sera de 75 centimes (15 sols), et 95 centimes (19 sols) francs de port, par la poste, pour toute la République. On ne paiera qu'en recevant le cahier. Il se trouvera à Bruxelles, chez le citoyen *Emmanuel Flon,* imprimeur-libraire; et dans les autres grandes communes, au bureau des postes.

OBSERVATIONS MÉDICALES,

JOURNAL PÉRIODIQUE,

Par les citoyens Waton, *médecin de la ci-devant faculté de Montpellier, professeur de chimie; et* Guerin, *médecin, profes-fesseur d'Histoire naturelle, à l'école centrale du département de Vaucluse, correspondant de différentes sociétés.*

ATTAQUER hardiment le colosse de l'ignorance médicale, combattre des préjugés funestes, arrêter une médecine aveuglément agissante, répandre jusques dans les campagnes des vérités peu connues et importantes à la santé des citoyens, voilà le but que les auteurs se proposent dans cette feuille. On y trouvera les caractères des maladies régnantes; les propriétés des médicamens indigènes; les faits de pratique; la notice des découvertes dans les sciences naturelles; l'annonce des livres nouveaux, et une suite d'articles formant un systême nosologique.

Cette feuille, de 64 pages in-16, paroît le 1er de chaque mois. Le prix est de 6 francs 60 centimes pour un an (6 l. 12 s.), et deux francs pour trois mois, franc de port par la poste. On souscrit, à Paris, chez *Cocheris* et *Pellet*,

libraires, Cloître St-Benoît, N°. 351; à Avignon, chez la veuve *Seguin;* à Carpentras, chez les citoyens *Waton* et *Guerin.*

SYSTEM der Landwirthschaft, nach physisch und chemisten grund satzen, etc. Système d'économie rurale, établi sur les principes physiques et chimiques, et confirmé par l'expérience de plusieurs années; par M. *Chr. H. Adolphe de Zehmen,* capitaine-châtelain du duc de Mecklembourg Strelitz. *Leipsig,* 1796, in-8°. 340 pages.

L'auteur de cet ouvrage est un des grands partisans de la méthode d'engraisser les terres par la chaux; le journal d'Jena lui reproche de recommander beaucoup de choses qui sont impraticables dans le Mecklembourg, et particulièrement d'avoir gardé le silence, dans la partie qui traite de l'éducation des bestiaux, sur le grand établissement qui existe dans ce pays, sous la direction de M. d'Ocrz. Il reconnoît, au surplus, qu'il a profité des lumières répandues dans les meilleurs écrits, et qu'on trouve, dans ce traité, d'utiles préceptes sur l'agriculture et l'économie rurale.



ANNALES DE CHIMIE.

30 *Pluviôse, an* 6e. (18 *Fév*rier 1798.)

RÉFLEXIONS

Sur la fluidité, la solidité et la solution des corps;

Par H. F. Link, professeur à l'Université de Rostock, En Mecklembourg.

DANS les livres qui traitent de la physique, on explique, d'une manière très-facile, la fluidité des corps. La cause de ce phénomène, dit-on, n'est qu'une attraction très-foible, que les molécules de ces corps exercent l'un sur l'autre, et la même attraction, étant beaucoup plus forte, constitue ce que nous appelons un solide. Il est vrai que les fluides ne nous montrent pas une cohésion aussi grande que le font les solides, mais ce n'est pourtant pas le vrai caractère des corps fluides. On sait qu'il y a des circonstances où la cohésion de l'eau ne se trouve pas aussi foible qu'on le croit souvent; on peut y joindre l'observation

qu'il y a des corps dont les molécules ont une cohésion plus foible que les molécules de l'eau, et qui néanmoins ne peuvent pas être comptés parmi les fluides. Prenez deux pièces de métal à surfaces polies et égales, mettez-les en contact, l'une avec une surface d'eau; l'autre, auparavant mouillée, avec un tas de sable très-fin, tâchez de les en arracher par des poids, à l'aide d'une balance, et vous trouverez qu'il faudra beaucoup plus de force pour séparer celle qui est en contact avec l'eau que l'autre. Après les avoir retirées, vous verrez l'une mouillée, l'autre couverte du sable qui s'y est attaché; ce qui nous prouve que la résistance n'est pas due à l'adhésion, mais plutôt à la cohésion des molécules. Il est très-facile, dans ce cas-là, de deviner la vraie cause qui empêche le sable d'être fluide; c'est la friction qu'il y a entre les grains du sable, qui manque tout-à-fait entre les molécules de l'eau. L'absence de friction entre les molécules fait donc le vrai caractère de la fluidité, où, la facilité dont les molécules peuvent être mises en mouvement par la moindre force, qui peut vaincre leur inertie.

Il est très-vraisemblable qu'un grand nombre de fluides, que l'air, l'eau, les liquides en général, sont composés de molécules sphéri-

ques et lisses. Ces molécules me semblent être des vésicules remplies par le calorique, qu'on pourroit nommer *calorique combiné*, pour le distinguer du calorique qui se trouve entre ces molécules, et que j'appelerai *calorique interposé*. Je crois qu'il faut attribuer un certain degré d'élasticité à toutes ces vésicules, même des liquides, mais qui, dans celles-ci, est trop petit pour faire changer le volume de ces corps d'une manière sensible. La propagation du son par l'eau, constatée par un grand nombre d'observations et d'expériences ne se pourroit pas faire sans ce degré d'élasticité, qui doit être produit même par une pression très-foible. Les propositions de l'hydrostatique s'expliquent alors d'une manière très-facile, et on n'en viendra jamais à bout autrement.

Mais allons plus loin. Les parties les plus subtiles des corps sont-elles fluides ou solides? Est-ce que la fluidité ou la solidité fait la qualité primitive de toute la matière?

Comme l'on ne sauroit s'imaginer un corps sans figure, presque tous les physiciens ont eu recours à des atomes, c'est-à-dire, à des corps solides, extrêmement fins, indivisibles, d'une certaine figure, dont tous les corps que nous voyons sont composés. Pour la cause de ces atomes, ils doivent admettre ou un créateur,

ou une nature, qui les a produits tels d'une manière tout-à-fait incompréhensible, ce qui ne doit jamais être permis dans la physique.

Mais imaginez-vous une masse homogène qui soit en repos, et dans celle-ci une molécule quelconque, vous trouverez que cette molécule est attirée, dans tous les sens possibles, par d'autres molécules qui l'environnent; que ces forces attractives, étant opposées l'une à l'autre et en équilibre (pour que la masse soit en repos), ne pourront plus retenir la molécule, qui, par conséquent, sera mise en mouvement par la moindre force qui vaincra son inertie. Selon la définition que nous venons de donner de la fluidité, cette masse doit offrir un fluide. Ainsi nous n'aurons plus besoin d'atomes; la qualité primitive de la matière est d'être fluide sans figure déterminée, et j'ose dire divisible à l'infini. J'appelle les fluides que je viens de décrire, *fluides primitifs*; et les autres, dont j'ai parlé plus haut, *fluides secondaires;* je compte parmi les premiers le calorique, la matière électrique et la matière magnétique, qui sont les seules matières que nous voyons encore dans cet état primitif. Les fluides secondaires, étant composés de vésicules d'une même pesanteur spécifique, et d'une même distance

(nous prouverons plus bas qu'elles se touchent l'une l'autre), pourront être regardées comme des masses homogènes, auxquelles on peut appliquer tout ce que nous avons dit et dirons des fluides en général.

Comme la solidité n'est plus une qualité primitive des corps, il en faudra chercher la cause. Considérons une molécule à la surface d'un fluide quelconque. Là, il sera attiré d'une manière par ce fluide même, et d'une autre manière par la matière qui environne ce fluide, et qui, sans cette différence des forces, se confondroit avec lui. Pour mouvoir la molécule, il faudra vaincre l'excès d'une force sur l'autre, et l'on voit qu'il n'y aura pas de corps parfaitement fluide à sa surface. Voyez la raison pour laquelle une épingle nage à la surface de l'eau, quoique elle soit d'une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que l'eau. Aussi tous les fluides, dont quelques molécules mises en mouvement font un changement à la surface, ne sont pas parfaitement fluides; ce qui n'est pas contraire à l'expérience. Mais on conviendra qu'une seule surface ne pourra pas produire assez de résistance pour mettre le corps au rang des solides; ce n'est qu'en augmentant les surfaces, qu'on parviendra à faire naître

les derniers. Composez donc un corps d'un très-grand nombre de lamelles assez minces, éloignées un peu les unes des autres, vous aurez multiplié les surfaces, et le produit sera un solide. C'est l'attraction qui contient les parties de ces lamelles; et pour que celles-ci ne parviennent pas à se toucher l'une l'autre, il faut qu'elles se croisent. L'expérience confirme cette théorie; presque tous les minéraux sont de la structure que je viens d'exposer, et les corps organisés offrent de même un tissu de membranes ou de lamelles flexibles.

C'est donc, me dira-t-on, qu'au lieu des atomes vous réduisez tout à des forces également incompréhensibles. J'en conviens, mais l'on ne pourra jamais expliquer la cause primitive du mouvement d'une manière qui soit permise dans la physique, sans avoir recours à des forces propres à toutes la matière, ou qui constituent ce que nous appelons matière. Diminuons l'incompréhensible dans la physique, tant qu'il est possible, et réduisons tout à ces forces, dont on ne sauroit se passer dans l'explication des phénomènes, et dont les effets pourront être soumis au calcul. L'impénétrabilité des corps, qualité incompréhensible, demande une force répulsive; et pour que celle-ci ne disperse pas la matière, il en faut une

autre qui la contienne, ou une force attractive. Dans un autre endroit je m'occuperai peut-être à exposer cette théorie.

Tous les chimistes conviennent que le calorique peut dissoudre les corps; que les corps fondus, volatilisés, sont dissous dans le calorique. Ils expliquent cette solution par un écartement des molécules, qui se fait à l'aide de l'élasticité ou de la force répulsive du calorique. Cette explication suffiroit, si l'on pouvoit comprendre par-là pourquoi les molécules des corps, ayant une pesanteur spécifique beaucoup plus grande que n'a le calorique, restent suspendus au milieu de celui-ci. Ce ne sont ni les forces attractives ni répulsives, qui peuvent les y retenir. On peut appliquer ici le même raisonnement dont j'ai fait usage plus haut; on verra que ces forces, opposées l'une à l'autre, et en même tems en équilibre (pour que la masse fluide soit en repos, comme l'est très-souvent l'eau, etc.), seront détruites et ne feront plus aucun obstacle à l'action de la pesanteur, qui précipitera les corps fondus, en écartant facilement les molécules fluides du calorique, et par conséquent extrêmement mobiles. Il est vrai, tout cela s'explique, si l'on dit que le calorique et les corps fondus ou dissous, parviennent au même

degré de densité. Mais, en admettant ce principe, il faudroit dire, ou que le calorique est pondérable, ou que les corps fondus sont impondérables après la solution, ce qui est tout-à-fait contraire à l'expérience. L'on ne peut adopter l'explication donnée; la solution ne sera jamais constante, si les molécules des corps dissous ne se touchent pas l'une l'autre. Il me semble que le calorique entre parmi les lamelles très-minces et flexibles des corps solides ; qu'il les écarte, les gonfle et les change en vésicules, presque par le même mécanisme, si l'on veut me permettre une comparaison grossière, que se font les bulles de savon par l'air; c'est donc la manière dont le calorique fond les corps, ou les change en liquides. Pour la volatilisation, il suffit que le calorique entre au milieu des vésicules qui composent les liquides, et qui, par ce moyen, deviennent plus grandes, plus minces, plus légères, plus transparentes, plus compressibles, enfin, qui forment alors les fluides aëriformes.

C'est encore par l'attraction seule qu'on explique les autres solutions, qui se font à l'aide des liquides; et il reste encore la même difficulté à expliquer la suspension des corps dissous au milieu du dissolvant, en cas que

ces deux matières n'aient pas la même pesanteur spécifique. Il est vrai que quelques précipités restent long-tems suspendus dans le fluide, mais enfin ils subsident, ce que les corps vraiment dissous ne font jamais; et le fait même, dont je viens de faire mention, mérite encore une explication. Il faut donc absolument que le dissolvant et les corps dissous parviennent au même degré de densité pour que la dissolution soit constante; supposition qui, dans ce cas-là, n'est point contraire à l'expérience. Mais il se présente ici une autre difficulté : pourquoi les molécules des corps qu'on dissout, sont-elles écartées, pendant la solution, par les liquides qui ne peuvent pas agir par leur élasticité, comme le calorique comprimé? C'est, dit-on, parce que les molécules du corps à dissoudre, agissent avec une attraction plus foible les unes sur les autres, que sur les molécules du dissolvant. J'y réponds, qu'une telle attraction ne peut écarter les molécules du corps et le déchirer en entier; qu'elle ne produit que de l'adhérence; que les molécules du dissolvant, comme plus mobiles, ne feront qu'environner le corps à dissoudre, et pénétrer dans ses tuyaux capillaires. Les substances hygrométriques, l'éponge, etc.,

droits, la théorie des chimistes allemands, qui ne peuvent pas renoncer au phlogistique, et qui le trouvent encore dans la lumière, composée, selon eux, du phlogistique et du calorique. A cette occasion, il faut que je relève une erreur, concernant un de mes ouvrages, dans un livre qui se trouve entre les mains de tous les chimistes.

En feuilletant de nouveau le 12me tome des Annales Chimiques, j'y trouve (pag. 99) un extrait des Annales Chimiques de M. Crell, et en même tems de la critique de mes remarques sur le phlogistique, Goettingue, 1790. A la première lecture j'avois négligé cet extrait, comme d'un livre que je connoissois déjà depuis long-tems. Mais cette fois je fus surpris que l'auteur de cet extrait me compte parmi les défenseurs du phlogistique, qu'il dise qu'on seroit mieux convaincu de la nouvelle théorie, en comparant mes argumens à ceux des anti-phlogisticiens; enfin, qu'il donne un sens tout-à-fait contraire à une de mes objections contre la présence du phlogistique dans les métaux, en substituant le mot d'oxigène au lieu d'hydrogène. L'auteur s'est laissé séduire par M. Crell, qui croit encore au phlogistique, et dont le jugement devoit être peu

favorable à mon petit ouvrage; mais il s
détrompé, s'il lit encore une fois la cri
de M. Crell. J'ai été, au contraire, le prei
qui ai pris la défense de la nouvelle thé
en Allemagne (l'ouvrage de M. Girtan
parut après); qui l'ai exposée à l'univer
de Goettingue; et la brochure dont il
n'étoit qu'une annonce de mes leçons de chimie. J'admire trop le génie supérieur des chimistes français, pour qu'il me soit indifférent ce qu'on a dit de moi dans un journal français.

DESCRIPTION

Des Machines Pneumatiques, perfectionnées par Prince *et* Cuthberson, *suivie d'observations sur ces Machines;*

Extrait du Journal Anglais de Physique et de Chimie, de WILLIAM NICHOLSON (1),

Par P. A. ADET.

LES différens usages de la machine pneumatique sont trop multipliés et trop connus, pour qu'il soit nécessaire d'en faire l'énumération. Cette machine est non seulement propre à démontrer une grande partie des faits sur lesquels s'appuie la physique, mais elle est encore d'une nécessité indispensable pour faire les expériences exactes et délicates de la chimie pneumatique. On purge un récipient d'air à l'aide de cet instrument, par un effet semblable à celui de la pompe aspirante ordinaire. Cette sorte de pompe a un piston qui, à l'aide d'un cuir dont il est garni, peut

(1) *Cahier de Juin* 1797. C'est le mémoire que nous avons pris l'engagement de faire connoître à nos lecteurs. *Voy.* tom. XXIV de nos Annales, pag. 163.

monter et descendre, le long de la pompe, sans prendre de l'eau. Mais au lieu d'un fond ce piston porte une soupape, qui s'ouvre de bas en haut. Par ce moyen, le piston peut traverser une colonne d'eau, de haut en bas, sans produire aucun mouvement progressif dans le liquide, puisque la soupape, en s'ouvrant, lui laisse un libre passage. Si, au contraire, le piston monte, il doit mouvoir la colonne d'eau placée au-dessus de la soupape, puisqu'alors elle est fermée. Une autre soupape est aussi placée dans le corps de la pompe, au-dessous de l'endroit où s'arrête le piston, et empêche le retour du liquide qui pourroit se trouver entre les deux soupapes, tandis que le piston descend.

Quand on se sert de cette utile machine, il est nécessaire de jeter une petite quantité d'eau, dans le corps de la pompe, au-dessus du piston. Alors, en faisant agir le manche, on produit l'effet dont nous allons parler. A mesure que le piston descend, l'espace contenu entre les deux soupapes, se trouve diminué. L'air contenu dans cet espace, ouvre la soupape supérieure, et s'échappe en partie, avec bruit, à travers l'eau. Après cela, à mesure que le piston s'élève, l'espace s'agrandit, et la portion d'air restant, se dilate par son ressort,

qui alors se trouve, par cela même, diminué. La portion d'air placée dans le corps de la pompe, au-dessous de la soupape inférieure, jouissant de tout son ressort, agira avec beaucoup plus de force en haut, que la portion d'air supérieure n'en déployera en bas. En conséquence il ouvrira la soupape, et s'élevera au-dessus d'elle, tandis que la pression de l'air extérieur, agissant sur l'eau du puits ou de la source, la forcera d'entrer à la place de l'air, dans la partie inférieure du corps de la pompe. A l'aide de quelques coups de piston, l'air contenu dans le corps de la pompe se trouve chassé, remplacé par l'eau, pourvu toutefois que le tuyau, depuis la surface de l'eau jusqu'à la soupape supérieure, ne soit point assez élevé pour offrir une colonne d'eau de plus de 33 pieds ; car une colonne de cette hauteur, seroit assez pesante pour contre-balancer la pression de l'atmosphère, et l'ascension de l'eau ne pourroit plus avoir lieu.

Si cette circonstance se présentoit, ou si l'ouverture inférieure du tuyau se trouvoit fermée, on conçoit, sans beaucoup de difficulté, qu'avec un instrument parfait, l'air contenu au-dessous de la soupape inférieure, se raréfieroit d'autant plus qu'on auroit mu le piston un plus grand nombre de fois. Le progrès

progrès et l'étendue de cette raréfactionpourroit se calculer, d'après les rapports connus du plus grand ou moindre espace compris entre les deux soupapes, dans leur position extrême; et d'après cette condition que l'air, quoiqu'extrêmement raréfié, peut remplir également toutes les parties de l'espace où il est contenu, et que la soupape inférieure n'offre pas de résistance, à la puissance qui tend à l'ouvrir, lorsque le piston est élevé. Il suit de là, aussi, que la même raréfaction peut avoir lieu dans un vaisseau qui contiendroit de l'air, et communiqueroit seulement avec le tuyau d'aspiration, au-dessous de la soupape inférieure.

On voit que la pompe aspirante ordinaire, agit de fait comme une machine pneumatique avant que d'élever l'eau, et qu'il ne s'agit, pour en faire une machine propre aux expériences physiques, que de déterminer sa grandeur; l'exécuter avec soin, et diminuer ou écarter la résistance que peuvent opposer les soupapes.

Il seroit hors de propos d'entrer dans quelque discussion sur la construction première de la machine pneumatique, inventée par Otto Guericke, perfectionnée et appliquée ensuite à beaucoup d'usages par notre illustre

compatriote Robert Boyle. On a reconnu que les machines pneumatiques qui ont des robinets au lieu de soupape inférieure, ne durent pas long-tems, et laissent bientôt échapper l'air. Si jamais on s'est servi, en Angleterre, de ces machines, dont on peut voir les gravures dans les ouvrages de Muschenbroek et de S'gravesande, je crois qu'on les a abandonnées depuis long-tems, et qu'on s'est servi d'un procédé plus économique et plus simple, en appliquant un morceau de vessie sur un petit trou, à travers lequel l'air peut passer dans une seule direction seulement. M. Smeaton pensoit que la petite surface qu'offre la vessie de la soupape inférieure à la pression de l'air, et que la pression de l'air extérieur qui s'oppose, dans les derniers instans de l'expérience, à l'ouverture de la soupape supérieure, contribuent également à rendre la machine pneumatique défectueuse. Pour remédier à ces inconvéniens, au lieu de percer la soupape d'un seul petit trou, il y a ouvert plusieurs trous hexagones; il a fait passer ensuite la tige du piston à travers une boîte à cuir, placée dans le couvercle du corps de pompe qui se trouvoit, par ce moyen, fermé, à l'exception de la soupape, qui s'ouvroit au dehors. Ainsi il empêcha l'air extérieur d'agir

sur le piston dans le moment où il descendoit. M. Abraham Brooke de Norwich, par ses expériences sur la machine pneumatique ordinaire, nous a mis dans le cas de douter si, dans les pompes bien faites, l'on devoit regarder comme un perfectionnement les changemens faits par Smeaton. Mais avant l'époque où M. Brooke a écrit, il existoit deux machines pneumatiques, qui, en raison de la justesse des principes d'après lesquels on les avoit construites, et de la perfection du travail de l'ouvrier, ne permettoient plus de disputer sur les avantages respectifs de la machine pneumatique ordinaire, et de la machine pneumatique de Smeaton. Ces machines avoient été imaginées par le révérend M. Prince, de Salem, en Amérique, et par M. John Cuthbertson, d'Amsterdam. On trouve la description de la première, dans le seul volume de mémoires qu'ait publié l'académie Américaine, et qui est à peine connu dans la république des Lettres; la seconde est décrite dans un ouvrage que M. Cuthbertson a fait imprimer. D'après le cours ordinaire des choses, il doit se trouver dans les mains de peu de personnes. J'ai donc cru qu'il étoit de mon devoir de présenter aux savans l'invention de MM. Prince et Cuthbertson.

M. Prince, dans son mémoire, s'étend sur la machine pneumatique de Smeaton. Il décrit les perfectionnemens qu'y a faits cet ingénieux méchanicien, et il les compare avec ceux qu'il a imaginés. Pour ne pas être trop prolixe, j'ai laissé de côté cette partie du mémoire de M. Prince, ainsi que d'autres objets moins importans; mais j'ai conservé, autant qu'il m'a été possible, son langage dans les parties de son ouvrage qui m'ont paru essentielles.

D'après le succès qu'avoit eu M. Smeaton dans ses efforts pour faciliter l'ouverture des soupapes du fond du corps de pompe et du piston, M. Prince supposa que si on supprimoit ces soupapes, et que si on pouvoit chasser plus exactement l'air restant dans le corps de pompe, on pourroit pousser encore plus loin la raréfaction. Il construisit sa pompe sur ce principe; il supprima la soupape inférieure; il fit communiquer le corps de pompe avec un réservoir sur lequel il étoit placé, et qui communiquoit librement avec le récipient; car la soupape du couvercle du corps de pompe, dont la construction est la même que dans la machine de Smeaton, dispense, comme il l'observe, d'en ouvrir une autre au fond, pour raréfier l'air dans le récipient.

Le réservoir a assez de profondeur pour permettre au piston d'y descendre au dessous du niveau du corps de pompe. Supposons maintenant que le piston soit solide ; c'est-à-dire, sans soupape, quand il monte dans le corps de pompe et s'élève vers son couvercle, qui, à l'aide d'un collier de cuir dont il est garni, comme dans la machine de Smeaton, n'admet point l'air extérieur, il oblige tout l'air qui est au-dessus de lui à s'échapper; mais comme l'air ne peut rentrer dans le corps de pompe, à cause de la soupape supérieure, lorsque le piston descend, alors le vide se forme entre le piston et le corps de la pompe, si d'ailleurs on suppose la machine bien faite. Mais en faisant jouer la pompe, on ne peut faire descendre le piston dans le réservoir assez bas pour laisser le fond du corps de pompe ouvert, parce que, comme on fait, pour un autre motif, le réservoir plus grand que le calibre du corps de pompe, la tige du piston auroit un mouvement irrégulier vers le collier de cuir, qui pourroit lui permettre d'admettre l'air; mais il descend au-dessous d'un trou percé dans le côté du corps de pompe, vers son fond, lequel établit une libre communication entre le corps de pompe, le réservoir et le récipient, lorsque le corps de pompe est purgé

d'air; l'air du réservoir y passe à l'aide de ce trou, quand le piston se trouve au dessous, et cet air, comme celui qu'il remplace, est obligé de sortir au dehors à l'instant où le piston s'élève. Maintenant si le récipient, le réservoir, les tuyaux au dessous du fond du corps de pompe, pris ensemble, ont une capacité égale à celle du corps de pompe, la moitié de l'air restant sera chassée à chaque coup.

Mais comme il seroit très-fatiguant de faire jouer cette pompe, à cause de la résistance que le piston solide éprouveroit de la part de l'air qu'il comprimeroit en descendant (résistance cependant qui diminueroit à chaque coup de piston, en raison de la raréfaction progressive de l'air), M. Prince, pour remédier à cet inconvénient, à ouvert, dans le piston, trois trous à égale distance les uns des autres. Un morceau de vessie de forme circulaire, fixé sur le haut du piston, pour rendre la jointure plus parfaite avec le couvercle, et destiné en outre à le défendre du choc du piston quand il vient la frapper, forme une espèce de soupape au dessus des trous; elle s'ouvre assez pour permettre à l'air de traverser le piston, à l'instant où il descend, et elle remédie, par conséquent, à la difficulté qu'on éprouveroit sans cela, à faire jouer la pompe.

Mais l'air ne pénètre pas seulement dans le corps de pompe à l'aide du passage que lui offre le piston ; car, quand l'air est tellement raréfié qu'il ne peut plus ouvrir les soupapes dont nous venons de parler, il entre néanmoins dans le corps de pompe par le trou percé au fond : ainsi ce piston descend avec autant de facilité qu'aucun autre; et les soupapes ne s'opposent point à la raréfaction de l'air, puisqu'il est indifférent, sous ce rapport, qu'elles s'ouvrent ou ne s'ouvrent pas. Par ce moyen, les soupapes que M. Smeaton avoit construites pour être ouvertes avec moins d'efforts, deviennent inutiles pour la raréfaction de l'air, et on supprime entièrement la soupape placée au fond du corps de pompe, qu'il est très-difficile de faire et de conserver en bon état. La soupape du couvercle se trouve la seule nécessaire à la raréfaction de l'air.

Mais comme dans une pompe de cette construction, à un seul corps, le défaut de la soupape placée au fond pour empêcher l'air qui suit le piston dans son mouvement d'ascension de revenir dans le récipient, lors du mouvement contraire, pourroit occasionner une fluctuation fâcheuse dans beaucoup d'expériences, on a pris le parti de construire cette pompe à deux corps, qui raréfient l'air à cha-

que coup de manivelle. Dans cette construction, la capacité des deux corps, pris ensemble au dessous des pistons, est toujours la même; car tandis que l'un descend l'autre remonte, et ce qui est en moins dans l'un, est en plus dans l'autre.

Après s'être débarrassé des soupapes, qui empêchoient, à certains égard, l'air d'entrer dans le corps de pompe au dessus du piston, M. Prince essaya de chasser plus parfaitement l'air que M. Smeaton ne l'avoit fait. En conséquence il chercha à faire un vide plus parfait entre le piston et le couvercle. Cette circonstance devoit permettre à l'air de passer avec plus de facilité du récipient dans le corps de pompe, et de s'y dilater.

D'après le plan de M. Smeaton, notre auteur essaya d'ouvrir les soupapes du couvercle à volonté, à l'aide d'un tuyau et d'un robinet, par le moyen duquel on peut condenser l'air à volonté, ainsi que je vais l'expliquer. Une traverse, placée au-dessus des soupapes, s'étend d'un corps de pompe à l'autre. Cette traverse a un conduit qui communique à un tuyau placé entre les deux corps de pompe. L'air passe à travers ce tuyau, dans un conduit pratiqué dans le plateau du fond qui communique avec le robinet. Dans cette pièce se trouve

un autre conduit, qui joint le réservoir au robinet, dont la communication est établie avec le récipient par un autretuyau. Sa clef est percée de deux trous, de manière que l'un établit une communication entre le tuyau qui part du récipient, avec le conduit pratiqué dans la pièce du fond, et qui se rend au réservoir, ou avec le tuyau qui communique avec les soupapes, suivant qu'on veut faire le vide ou condenser l'air; l'autre trou sert à établir une communication entre l'atmosphère, et l'un ou l'autre des conduits qui aboutissent au robinet. D'après cela, suivant la direction de l'air qui s'échappe à travers les soupapes, la pompe peut faire le vide, ou condenser l'air à volonté. En effet, quand la clef du robinet établit une communication entre le tuyau qui part du récipient, et le conduit qui aboutit au réservoir, la pompe fait le vide; quand il établit une communication entre ce tuyau et le conduit qui se rend aux soupapes, alors la pompe sert à condenser l'air; car l'autre trou de la clef mettant le conduit qui aboutit au réservoir en communication avec l'atmosphère, l'air, par ce moyen, pénètre dans le corps de pompe, sort des soupapes, et, à l'aide du tuyau et du robinet, parvient au récipient. Dans cette partie de son travail, relatif à la condensation, l'auteur a essayé, à l'aide d'un

moyen additionnel, de chasser l'air plus exactement du corps de pompe.

Nous avons vu, dit-il, que M. Smeaton, en faisant joindre plus exactement le piston de sa pompe au fond du corps, et en fermant la partie supérieure, pour empêcher l'atmosphère de presser sur la soupape du piston, pouvoit entraîner plus d'air au dessus du piston qu'il n'est possible d'en obtenir dans la pompe ordinaire. Mais la difficulté que présentoit le couvercle du corps de pompe, quoiqu'en partie vaincue, existoit cependant encore; car, comme le piston ne peut s'y appliquer de manière qu'il n'y ait pas d'endroit où l'air puisse se placer, il est impossible de le chasser entièrement. Peut-être pourroit-on en chasser une plus grande quantité, si, en écartant la pression de l'atmosphère, on facilitoit l'ouverture de la soupape du couvercle; car l'atmosphère, pressant sur cette soupape, s'oppose à son ouverture, de la même manière qu'en pressant sur le piston de la pompe ordinaire, il empêche la soupape de s'ouvrir.

M. Smeaton avoit fait disparoître les inconvéniens que présentoit la construction des soupapes du piston; à son exemple, M. Prince chercha à faire disparoître également ceux que présentoit la soupape du couvercle, de

manière qu'en écartant la pression de l'atmosphère, cette soupape pût s'ouvrir avec la même facilité que s'ouvre la soupape du piston dans sa pompe. A cet effet, il a joint au conduit, ouvert dans la platine du fond, et qui sert à mener l'air des soupapes au robinet, une petite pompe construite d'après les mêmes principes que la grande. Le corps de pompe s'ouvre dans un réservoir, la tige du piston se meut dans une boîte à cuir, et elle a une soupape à sa partie supérieure qui permet à l'air de s'échapper dans l'atmosphère. Le piston est solide, parce que son diamètre n'étant que d'un demi-pouce, ne demande pas un grand effort pour être mis en mouvement; elle n'a qu'un seul corps, et M. Prince l'appelle *pompe des soupapes*. Son principal usage est de raréfier l'air au dessus des soupapes, ou d'en écarter la pression de l'atmosphère. Pour se servir de cette pompe, il est nécessaire que la clef du robinet soit autrement percée que dans la pompe de M. Smeaton; car, comme les tuyaux sont placés au tour de cette clef, à égale distance les uns des autres, quand le tuyau qui part du fond de la pompe se trouve en communication avec celui du récipient pour y faire le vide, le tuyau qui part de la soupape du couvercle communique avec l'atmos-

phère par l'autre passage que lui offre la clef du robinet. Mais pour raréfier l'air au-dessus des soupapes de ma pompe, dit M. Prince, il faut que ce conduit soit fermé quand on se sert de la pompe des soupapes ; par conséquent, au lieu de placer, à égales distances les uns des autres, les trois canaux autour du robinet, j'ai divisé la circonférence en cinq parties égales; j'ai laissé un intervalle d'un cinquième entre les tuyaux qui conduisent du réservoir et des soupapes au robinet; et un intervalle de deux cinquièmes entre chacun de ces tuyaux et le conduit qui va du robinet au récipient. Par ce moyen, quand on établit une communication entre le récipient et les soupapes, pour condenser l'air, l'autre trou du robinet met les réservoirs en communication avec l'atmosphère ; mais quand on fait communiquer ensemble le réservoir et le récipient, dans le dessein de faire le vide, une partie solide de la clef vient s'appliquer à l'ouverture du tuyau qui se rend aux soupapes, la ferme, et l'air qui est obligé de sortir du corps de la pompe, passe au travers de la pompe des soupapes pour se rendre dans l'atmosphère; car la soupape de la petite pompe peut être tenue ouverte dans le même moment où on fait jouer la grande pompe.

D'après cette méthode on peut construire une pompe à deux corps comme une pompe ordinaire; ce qui n'est pas praticable quand on conserve la soupape inférieure, parce qu'il seroit difficile de faire toucher exactement le piston au fond d'un des corps en même tems que le piston s'appliqueroit dans l'autre corps aussi exactement au couvercle; ceci exigeroit du moins, pour produire cet effet, une précision dans l'exécution de la pompe qui ne laisseroit pas que de demander beaucoup de soin et de causer beaucoup d'ennuis.

Dans cette pompe les pistons ne parcourent pas toute l'étendue des corps. On a fait une section horizontale dans ces corps, à une distance un peu plus considérable que la moitié de l'intervalle, qui sépare le couvercle du fond. *Voyez fig.* 1. Par ce moyen la pompe est plus simple et plus commode, attendu que la tête de la petite pompe est renversée sur le sommet des corps de pompe, comme dans les pompes ordinaires. Les corps sont placés sur le même plan que le plateau du récipient, et ce plan est assez élevé pour permettre qu'on place au dessous une éprouvette ordinaire de 32 à 33 pouces, sans qu'on éprouve, pour cela, le moindre inconvénient en faisant jouer la pompe, attendu que la manivelle du piston

décrit un arc de cercle moins considérable dans chacun de ses mouvemens que si ses pistons parcouroient toute l'étendue des corps de pompe.

On a placé aussi entre les corps de cette pompe, sur la traverse située au dessus des soupapes, une éprouvette pour mesurer la condensation ; elle a une libre communication avec les soupapes, le robinet, etc. ; elle sert aussi à mesurer la raréfaction de l'air au dessus des soupapes, quand on épuisse l'air à l'aide de la pompe des soupapes. Elle consiste en un piedestal, qui forme un réservoir pour le mercure, un pillier de cuivre creusé, et un tube de verre fermé hermétiquement à une de ses extrémités, et qui peut s'élever ou s'abaiser sur le pillier, à l'aide d'un collier de cuir. On fait le piedestal de verre, non seulement pour qu'il puisse contenir le mercure, mais pour qu'on puisse aussi voir sa surface, et qu'on ait la facilité d'observer si l'extrémité ouverte du tube, y est ou n'y est pas plongée. Une face du pillier est coupée, pour exposer le tube à la vue de l'observateur.

Si on se sert de la pompe pour condenser, le degré de condensation est indiqué par une échelle fixée sur un des côtés du pillier; quand au contraire on fait le vide, une autre échelle

placée sur l'autre côté du pillier, montre le degré de raréfaction de l'air au dessus des soupapes.

Cette éprouvette indique l'effet qu'ont produit les soupapes dans leur jeu avec ou sans le poids de l'atmosphère. Si on veut connoître quand elles cessent de s'ouvrir, lorsque l'atmosphère pèse dessus, on pousse le piston de la pompe des soupapes dans le corps de cette pompe, pour empêcher l'air de s'en échapper, alors qu'on fasses jouer de nouveau la grande pompe, si l'air passe à travers les soupapes dans le tuyau, l'éprouvette montera par l'effet de la condensation. On peut chasser cet air condensé, en établissant une communication entre l'air extérieur et le robinet. En répétant ce procédé jusqu'à ce que le mercure ne s'élève plus dans l'éprouvette, on voit que les soupapes ne s'ouvriront plus tant qu'elles seront chargées du poids de l'atmosphère, et qu'on ne peut pas pousser plus loin la raréfaction dans le récipient. Quand on veut écarter la pression de l'atmosphère, après avoir employé le procédé que nous venons d'indiquer, il faut élever l'extrêmité ouverte du tube au dessus de la surface du mercure, ensuite on fait jouer la pompe des soupapes, et l'air se raréfie au même degré et dans le tube, et

au dessus des soupapes. On voit quand la soupape de cette pompe ne joue plus, en dévissant son couvercle. Alors on plonge le tube dans le mercure, et on fait jouer la grande pompe. L'air qui s'échappe dans ce cas des soupapes élévera le mercure dans l'éprouvette, par l'effet de la condensation; ainsi en élevant et en abaissant alternativement le tube, et faisant jouer successivement les deux pompes, on peut pousser la raréfaction de l'air dans le récipient aussi loin que la force de la pompe peut le permettre Si on passe dans le récipient une des éprouvettes à poire de M. Smeaton, de la manière qu'il l'indique, on peut connoître la différence de la raréfaction dans les deux expériences; et comme les degrés de raréfaction de l'air au dessus des soupapes peuvent varier, on peut connoître, à l'aide des deux éprouvettes, le rapport de la raréfaction de l'air au dessus des soupapes, au degré d'excès dans le récipient. On peut enlever cette éprouvette de condensation et visser un bouton à sa place, dans tous les cas où on a besoin d'un degré de condensation plus considérable que le verre ne pourroit le supporter. Quand on fait usage d'un récipient de verre on peut y placer cette éprouvette, alors elle indiquera le degré de condensation que le récipient

pient peut supporter sans qu'elle coure aucun danger. La capacité d'un récipient quelconque, peut être mesurée par cette éprouvette avant qu'on la déplace, en montrant combien de coups de manivelle sont nécessaires pour faire pénétrer une nouvelle atmosphère dans le récipient. Alors on tourne le robinet pour empêcher l'air de s'échapper, on substitue le bouton à l'éprouvette, et on peut ensuite mesurer les degrés de condensation par le nombre des coups de manivelle.

Comme dans les cas qui demandent un grand degré de condensation, il y a un grand effort sur les dents de la roue et de la tige du piston, à cause du grand diamètre des pistons, M. Prince, pour remédier à cet inconvénient (1), a ajusté au réservoir de la pompe

(1) Dans cette pompe les pistons ont deux pouces de diamètre; de manière qu'il y a un poids de 45 livres ajouté à la résistance qu'on éprouve pour ouvrir les soupapes à chaque atmosphère qu'on introduit dans le récipent. (*Note de M. Prince*).

On a tort de se servir d'une machine à faire le vide pour condenser l'air. On devroit employer à cet effet une longue seringue, d'un petit diamètre. Un tel instrument coûteroit moins que l'appareil d'une machine pneumatique, destinée à la condensation de l'air, et produiroit en même tems plus d'effet. (*Note de Nicholson*).

des soupapes, un condensateur d'un moindre calibre que le corps des grandes pompes, et qu'on y visse au besoin. A l'aide de ce condensateur on peut déterminer la condensation sans se servir de la grande pompe. Pour éviter la dépense et la peine que l'emploi de ce condensateur occasionneroit, il est possible d'employer au même usage la pompe des soupapes, si on la fait un peu plus grande, et si on a un plateau propre à être vissé à l'extrémité du cylindre, et qui soit garni d'une soupape communiquant avec le réservoir. Il faut percer aussi, dans cette circonstance, un trou vers la partie supérieure du cylindre, pour donner accès à l'air au-dessous du piston toutes les fois qu'on l'élève au-dessus de ce trou.

L'éprouvette ordinaire qu'on place sous la platine du récipient, se met sur le devant pour être vue par celui qui fait agir la pompe.

La platine est fixée, en outre, au tuyau qui communique avec le robinet, de manière à ce qu'elle puisse être enlevée à volonté, et qu'on puisse la faire servir de *translateur*, y adapter un tube ou un appareil quelconque sans l'enlever.

La tête de cette pompe n'est point divisée, comme la pompe ordinaire, pour pouvoir

dégager les dents de la roue de la tige du piston, quand on veut démonter la pompe; mais elle est d'une seule pièce ; il y a cependant un petit ajutage vers la partie postérieure, pour placer la roue. Par ce moyen on a plus de facilité pour ôter la tête des corps de pompes, ou la placer sur ces corps. On dégage la roue des tiges du piston, toutes les fois qu'on le desire, en la poussant vers la partie postérieure de la tête ; et quand on la pose dans sa place ordinaire, on visse par derrière un bouton dans l'épaulement de l'axe pour l'y maintenir. Par là on a plus de facilité pour séparer la tête ; mais le principal avantage qu'on retire de cette construction, est de pouvoir dégager de la roue les tiges du piston, pour les faire descendre dans les réservoirs quand on ne se sert pas de la pompe. Là ils ne sont point comprimés et conservent beaucoup mieux leur élasticité que s'ils restoient dans les corps de pompe. On peut, si l'on veut, les couvrir d'huile dans ces réservoirs, si on le juge nécessaire, puisque ces réservoirs sont assez grands pour admettre aussi ce liquide.

Les principaux joints des pompes sont enfoncés dans des épaulemens, afin que les cuirs qui forment ces joints puissent être couverts

d'huile. Par ce moyen on les empêche de perdre (1).

Pour une plus grande commodité, on a garni la partie inférieure de la pompe, de tiroirs propres à contenir l'appareil. Derrière une rangée de tiroirs se trouve une porte qui conduit à un espace vide qui occupe toute la hauteur de cette rangée de tiroirs. On arrive par là, à la partie inférieure de la platine de la pompe, et on peut y fixer des appareils pour quelques expériences particulières. Dans cet endroit on dépose les longs tubes, les pièces de verre dépendant de l'appareil, qui ne peuvent être contenus dans les tiroirs. Les corps de la pompe sont garnis d'un étui ou tête, qui les garantit de la rouille et d'autres accidens, quand on ne se sert pas de la pompe. L'appareil est maintenu entre des coulisses dans les tiroirs, de manière qu'on peut enlever la machine d'une seule pièce sans le moindre danger.

Comme M. Prince n'avoit pas de verrerie

(1) J'ai trouvé que cette méthode étoit très-efficace. Je n'ai jamais vu perdre un joint, disposé de cette manière, quoique les pompes fussent long-tems sans travailler; tandis que j'avois une pompe portative, construite par M. Nairne, de Londre, qui perdoit et qu'il m'a fallu réparer fréquemment avec de nouveaux cuirs huilés.

à sa proximité, il commanda son appareil en Europe. Mais malheureusement les éprouvettes ne lui étoient pas parvenues quand il a écrit son mémoire; il avoit seulement un tube d'un calibre de $\frac{1}{10}$ de pouces, dont il se servit comme d'une éprouvette ordinaire; mais il ne suffisoit pas pour déterminer la force de la pompe.

Tout ce qu'il put dire relativement à cette machine, étoit qu'il la trouvoit préférable aux machines pneumatiques ordinaires; qu'elle faisoit plutôt le vide dans un récipient, et se maintenoit en bon état plus long-tems, puisqu'elle n'étoit pas faite avec des soupapes dont l'ouverture dépendoit du ressort de l'air. Une machine ordinaire, garnie de cuirs, pourvue de soupapes, etc., dans le même tems que celle qu'il a inventée, ne pouvoit plus servir à cause de la sécheresse, et de la dureté des soupapes, tandis que l'autre étoit en bon état. Il attribue cet avantage en partie à l'humidité que les pistons communiquent aux soupapes du couvercle toutes les fois qu'on se sert de la pompe, les pistons étant toujours humectés d'huile dans les réservoirs, où ils demeurent pendant tout le tems qu'on ne se sert pas de la pompe, et à l'action que les pistons ont sur ces soupapes, en condensant l'air contre elles.

La figure 1[ere] représente une section perpendiculaire d'un des deux corps, les deux réservoirs, l'éprouvette de condensation; *AB* représente le corps; *CD* est le réservoir sur lequel il est porté; *aaaa* le joint de cuir enfoncé dans un épaulement plongé dans l'huile; *EF* est le piston; *GG* la tige cylindrique passant à travers une boîte à cuir dans la boîte *HI; K* indique la position de la soupape sur le couvercle *K* surmonté de la traverse *MM*, dans laquelle le tuyau *OO* est soudé; il sert au passage de l'air des soupapes au conduit pratiqué sous la pompe des soupapes, comme on peut le voir dans la figure 3; *o* est une partie de ce conduit; *p* le joint enfoncé dans un épaulement pratiqué dans la traverse *PP*, réunissant les réservoirs à un conduit qui y communique. A ce canal aboutissent les conduits *q* et *r;* le premier communique avec l'éprouvette qui se trouve sur le devant de la pompe; le second, au robinet et au récipient.

On a supprimé dans la figure l'autre corps, pour faire voir plus distinctement quelques parties, à l'exception cependant de *Q*, qui est le haut du corps de pompe, qu'on a renversé pour montrer le plateau, qui sert de couvercle à la pompe, séparé de la boîte à cuir. *S* est un des trous du couvercle, où repose la

soupape, et qui est couvert par *R* dans la traverse. *VV* est le piston avec la soupape ouverte à la partie supérieure, dont l'usage est de diminuer le travail quand on se sert de la pompe pour condenser. *WX* est le réservoir, dans lequel on voit plus distinctement l'épaulement pour le cuir qui ferme la communication entre ce réservoir et le corps de pompe, ainsi que la rainure où l'huile nage sur le cuir. *YZ* est l'éprouvette de condensation, avec l'orifice de son tube élevé au-dessus de la surface du mercure. *ee* est la boîte à cuir, dans laquelle se meût le tube de verre. *i* est un petit tuyau qui s'élève à travers le mercure, pour établir une communication entre les soupapes et l'éprouvette.

La figure 2 représente la partie supérieure du couvercle qui ferme le haut du corps de pompe, à l'aide d'une soudure. On voit la place de la soupape au-dessus des trous.

La figure 3 est une coupe perpendiculaire de la pièce du fond, des tuyaux de la pompe des soupapes, du robinet, qui forme un angle droit avec l'autre coupe (*fig.* 1ere.). *AB* est le conduit entre les corps de pompe. Le bouton *o* est vissé dans le couvercle, au lieu de l'éprouvette. *CD* est la soupape de la pompe et son réservoir, *e* la place de la soupape, sous le

couvercle. *EF*, le robinet percé d'un conduit qui communique avec l'atmosphère. *GH* est le tuyau qui en part pour se rendre à la tige de la platine, où se trouve le robinet *I*, destiné à fermer le conduit, quand on enlève la platine. *KK* est la platine de la pompe. *L*, une pièce destinée à fermer le trou, où se vissent par occasion des tubes pour faire quelques expériences sans déranger la platine. La ligne ponctuée en *O* indique la place de la visse qui serre la platine contre le tuyau. *PQ*, le tuyau et l'éprouvette ordinaire, placés en avant de la pompe.

La figure 4 est une coupe horisontale du robinet et des pièces, à travers lesquelles se trouvent percés des conduits qui communiquent de ce robinet au récipient, au réservoir et aux soupapes placées aux couvercles des corps de pompe. *AB* est le conduit qui réunit les deux réservoirs. *CD* est le conduit qui se rend des réservoirs au robinet. *GH*, le conduit qui se rend du robinet à travers le tuyau *AB* (*fig*.3), aux soupapes. *DE*, le conduit qui passe dans le robinet, et qui établit à volonté une communication entre les deux conduits dont il a été question, et le conduit *EF* qui se rend du robinet au récipient. *I* est le conduit du robinet qui communique avec

l'atmosphère, qui, lorsqu'il communique avec le conduit *D*, sert à introduire l'air dans les réservoirs et les corps de pompe, quand on veut le condenser. L'autre conduit du robinet établit une communication en même tems, entre *H* et *E*. Lorsque ce conduit communique avec *F*, il rétablit l'équilibre dans le réservoir. *KL* est une partie du conduit qui se rend du réservoir à l'éprouvette. Les cercles ponctués indiquent les places du tuyau et de la pompe des soupapes, et *r*, l'endroit par où l'air pénètre dans la pompe des soupapes, en sortant du conduit *GH*, et est rendu à l'atmosphère toutes les fois qu'on fait le vide.

La figure 5 représente la surface intérieure des boîtes à cuir, avec la traverse qui les réunit ; elle est percée par un conduit qu'indique une ligne ponctuée, et à travers lequel l'air se rend des soupapes au tuyau. Cette figure est destinée à indiquer le jeu des soupapes comme en *I*.

Dans la figure 6, la machine est vue de côté. On voit la position de la pompe des soupapes et de la poignée du robinet. *A* est la machine, *B*, la poignée.

La figure 7 est une vue en perspective de la machine de Cuthbertson, avec les deux éprouvettes principales vissées dans leur place.

On n'a pas besoin de s'en servir en même tems, si ce n'est dans les circonstances qui demandent la plus grande exactitude ; car, dans les expériences ordinaires, on peut ôter une de ces éprouvettes, et mettre un bouchon à vis à sa place. Quand on se sert de l'éprouvette à poire, une petite platine de forme circulaire, assez grande pour supporter le récipient, doit être vissée dans le trou *A* ; mais, quand on n'en fait point usage, il faut fermer ce trou à l'aide d'un bouchou à vis. Quand on emploie les trois éprouvettes, et que le récipient est purgé d'air, le bouchon à vis *B* au fond de la pompe, doit être dévissé, pour admettre l'air dans le récipient ; mais, quand on ne fait pas servir toutes les éprouvettes, le bouchon à vis en *A*, ou l'un des deux autres qui sont à la place des éprouvettes, doivent être dévissés à cet effet.

Dans la fig. 8, *CD* représente un des corps de pompe ; *F*, la boîte à cuir ; *G*, le vaisseau cylindrique destiné à contenir l'huile. *AR* est un autre vaisseau également consacré à recevoir celle qui est entraînée avec l'air par le trou *aa*, lorsqu'on élève le piston ; lorsqu'il est rempli, l'huile est portée avec l'air le long du tube *T*, dans le vaisseau à huile *G*. *cc* est un fil de métal, qui est chassé du trou par l'air;

lorsque ce fluide s'est échappé, il retombe par son propre poids, ferme le trou, et empêche l'air de retourner par là dans le corps de la pompe. En *dd*, sont fixées deux pièces de cuivre, destinées à maintenir le fil métallique dans une telle situation, que l'air ne puisse pénétrer par le trou. *H* est la tige cylindrique que porte le piston *I*, et qui est creusé de manière à admettre une longue tige destinée à ouvrir et à fermer le trou *L*, qui établit une communication avec le récipient, sur le plateau. *m* est une partie d'un tuyau, dont un bout est vissé en *L*, et l'autre au centre du plateau du récipient. *M* est un bouchon à vis, servant seulement à fermer ce trou. *OP* est une petite vis d'acier, dont un bout entre dans la tige *qq*, qui ouvre et ferme le trou *L*; et sur l'autre bout *O*, est vissé une noix qui, s'arrêtant dans la plus petite partie du trou, empêche la tige d'être enlevée ou portée trop haut. On voit plus distinctement cette tige et cette vis dans les figures 9 et 13; elles glissent dans une boîte à cuir *rr*, fig. 9 et fig. 12, dans le centre du piston. Les figures 11 et 12 représentent les parties principales qui composent le piston. En y ajoutant les parties représentées par les fig. 10 et 13, on a alors le piston dans son entier, comme on le voit, fig. 9. La fig. 12 est une

pièce de cuivre d'une forme conique, garnie d'un épaulement au fond; elle porte un long pas de vis intérieure, qui a environ les $\frac{2}{3}$ de sa longueur; le restant du trou qui n'est pas taraudé, est environ du même diamètre que la partie taraudée, à l'exception d'une plaque mince dans le bout, qui est d'une largeur égale à l'épaisseur de *qq*. La partie intérieure de la pièce conique de cuivre, qui n'est pas taraudée, est garnie de cuir huilé, et percé de trous, à travers lesquels *qq* peut glisser, sans que l'air pénètre; il y a aussi une vis percée d'un trou qui est ajustée à *qq*, et sert à presser en bas les cuirs *rr*. Dans la fig. 11, *aa aa* est le côté extérieur du piston, dont le côté intérieur est tourné exactement de manière à s'ajuster avec le côté extérieur de la figure 12. *bb* sont des cuirs disposés en rond, au nombre d'environ soixante. *cc* est une platine circulaire de cuivre, de la même dimension que les cuirs; et *dd* est une vis qui sert à les presser, et à les serrer autant qu'il est nécessaire. La vis, fig. 10, est destinée à s'ajuster dans le pas de vis de la fig. 12. Si maintenant on fait entrer la fig. 13 dans la fig. 12, cette dernière dans la fig. 11; et si on suppose les pièces représentées dans la fig. 10, vissées avec celles représentées dans le bas de la

fig. 12, on aura le piston dans son entier, tel qu'il est représenté, fig. 9. *H* dans la fig. 8, représente la même pièce que *H* dans la fig. 9, et c'est à cette pièce que la crémaillère est fixée. Si par conséquent on l'élève, elle appliquera exactement les pièces représentées, fig. 12, à celles de la fig. 11, et chassera l'air au-dessus; et si, au contraire, on l'abaisse, elle s'ouvrira autant que les épaulemens *aa*, fig. 11, le permettront, et laissera échapper l'air. *AA*, fig. 14, est la platine du récipient. *BB* est le quarré long de verre, ajusté à la partie la plus inférieure de la platine, à travers lequel se trouve percé un trou correspondant avec celui du centre du récipient, et avec les trois pas de vis *bbc*.

Si on suppose le piston au bas du corps de pompe, et le récipient disposé sur le plateau, l'intérieur du corps de pompe, depuis la partie supérieure du piston jusqu'en *a*, est plein d'air, et le piston fermé. Si on l'élève à l'aide de la tige cylindrique creuse *H*, il chassera l'air, à travers le trou *aa*, dans le vaisseau à huile *R*, et de-là dans l'atmosphère par le tube *T*. Le piston alors sera au haut du corps de pompe en *a*, et la tige *qq* sera élevée à-peu-près comme elle est représentée dans la fig. hors du trou *L*, et ne pourra s'élever plus

haut à cause de la noix *o*. Lorsqu'on élève le piston, l'air se dilate dans le récipient, et est poussé, le long du tube recourbé, dans l'intérieur du corps de pompe. Ainsi le corps de pompe sera rempli d'air qui, lorsque le piston s'élevera, sera raréfié dans le rapport de la capacité du récipient, des tuyaux et des corps, à la capacité du corps seul. Quand on abaisse le piston à l'aide de *H*, la pièce conique, fig. 12, est chassée de la pièce creuse, fig. 11, autant que les épaulemens *aa* peuvent le permettre.

Les pièces, fig. 9, portent sur *aa*, fig. 11, qui s'ouvre assez pour permettre à l'air de passer librement, tandis qu'au même instant, l'extrémité de *qq* est poussée contre le haut du trou, le ferme pour empêcher l'air de retourner dans le récipient; ainsi, tandis que le piston, en s'abaissant, permet à l'air de passer entre les côtés des pièces représentées, fig. 11 et 12, il aura, lorsqu'il est au bas du corps de pompe, la colonne d'air au-dessus de lui; ainsi, en s'élevant, il chassera cet air; et, en ouvrant le trou *L*, il donnera passage à un plus grand volume d'air du récipient. En continuant cette manœuvre, le récipientsera purgé d'air autant que l'expansibilité de l'air pourra le permettre; car, dans cette machine, il n'y a pas de soupapes comme dans les machines

ordinaires que l'air du récipient doive ouvrir; ce qu'il ne peut faire lorsque son élasticité est diminuée; mais tout est disposé de manière à ce qu'elles s'ouvrent par le mouvement du piston, et rien ne s'oppose à l'expansion de l'air au dernier degré.

Quand on se sert de cette machine pour faire le vide, on n'a pas d'autres précautions à prendre, que quand on emploie les machines ordinaires. On n'est pas obligé à plus de soins pour la maintenir en bon état, si ce n'est qu'il faut tenir le vase à huile *G* toujours à moitié plein. Quand on ne se sera pas servi de la machine depuis long-temps, il sera bon d'y faire passer une ou deux cuillerées à bouche d'huile, en l'introduisant dans le trou qui se trouve au milieu de la platine du récipient, et en tenant le piston au fond du corps de pompe. Alors, en faisant mouvoir la manivelle en avant et en arrière, pour élever et abaisser le piston, l'huile sera portée sur toutes les pièces de la machine, et ce qui se trouvera en surabondance, sere poussé par le tube *T*, dans le vaisseau à huile *G*. Vers la partie supérieure de la tige cylindrique *H*, est un trou quarré, destiné à laisser passer une partie de l'huile du vaisseau *G*, afin que les

cuirs, sur lesquels glisse la tige *qq*, soient suffisamment huilés.

Quand on se sert de la pompe pour faire la condensation de l'air, la pièce qui porte le tube recourbé *T*, doit être enlevée, et la pièce représentée par la fig. 15, mise à sa place, et maintenue par la vis qui auparavant assuroit cette pièce. La pièce représentée dans la fig. 15, est telle qu'elle doit être pour une machine pneumatique à deux corps de pompe; mais quand on n'a qu'un seul corps de pompe, on ne se sert que d'une seule pièce représentée par *ba*, la double pièce étant coupée à la ligne ponctuée *aa*; dans cette pièce est un pas de vis, destiné à recevoir l'extrémité d'un long tube de cuivre, auquel on peut attacher une vessie, si elle peut suffire à l'expérience; autrement on peut y fixer un vaisseau de verre. Alors l'air qui est enlevé d'un récipient porté sur la platine, est obligé de se rendre dans la vessie ou dans le vaisseau de verre, communiquant avec le tube de cuivre. Mais si on se sert d'une pompe à deux corps, on doit se servir de l'appareil représenté, fig. 15, et le long tube de cuivre doit être ajusté au pas de vis *C*.

Les fig. 16 et 17 représentent les deux éprouvettes, savoir, l'éprouvette à siphon et le baromètre,

romètre ou la longue éprouvette. Quand on en fait usage, la pièce représentée dans la *fig.* 16, doit être fixée au pas de vis *cb*, ou à l'autre extrémité *c* de ce pas de vis *fig.* 14; et la pièce de la *fig.* 17 doit également être fixée au pas de vis *ab*, *fig.* 14.

Si on veut se servir de la machine en question comme d'une machine à un seul corps, pour faire le vide ou pour condenser, alors la vis K, qui retient la crémaillère à la tige cylindrique *H*, doit être enlevée; alors, en tournant la manivelle jusqu'à ce que cette tige soit abaissée autant que possible, on rendra la machine propre à faire le vide de la même manière qu'une pompe à un seul corps; et, si on veut l'employer de cette façon pour opérer la condensation de l'air, il faut prendre les précautions indiquées dans le dernier paragraphe, à l'exception de celles qui regardent le tube recourbé *T*, et la pièce représentée fig. 15.

Le traité de M. Cuthbertson renferme beaucoup d'expériences faites avec cette machine; non seulement elles démontrent la puissance de cette machine, pour faire le vide; mais elles méritent l'attention des savans sous d'autres rapports. Lorsque l'éprouvette à double branche, et la longue éprouvette ont été com-

parées avec un baromètre, dont le mercure avoit été soumis deux fois à l'ébullition, on n'a trouvé que $\frac{1}{40}$ de pouce de différence entre les hauteurs des colonnes de mercure, le baromètre étant alors à 30 pouces; le volume de l'air se trouvoit donc 1200 fois diminué. Dans quelques circonstances, où l'air étoit très-sec, M. Cuthbertson remarque que la différence n'alloit qu'à $\frac{1}{100}$ de pouce; ce qui prouve que la raréfaction étoit plus que double.

En examinant successivement les perfectionnemens de la machine pneumatique dont il vient d'être question, j'apperçois dans chaque machine une si heureuse combinaison des principes de la physique, et des moyens de la mécanique, que ce n'est qu'avec une extrême défiance que je hasarde mon opinion sur leurs avantages et leurs inconvéniens réciproques. M. Prince n'a employé, pour ouvrir la soupape supérieure de son grand corps de pompe, que la différence de la pression du fluide élastique sur chaque surface de sa bande de vessie; d'après cela, la force de sa petite pompe se trouve limitée. Dans la machine de Cuthbertson, la même soupape est exposée au poids de l'atmosphère et à celui d'une colonne d'huile dans le vaisseau à huile. Cet incon-

vénient est probablement de peu d'importance dans chaque machine; mais la soupape pourroit s'ouvrir mécaniquement dans l'une et dans l'autre. Si on construisoit une machine pneumatique de cette manière, la petite pompe de M. Prince pourroit n'être pas nécessaire dans la plupart des différens états de l'atmosphère. Quant aux soupapes inférieures, Cuthbertson, comme artiste, a assuré leur action par les moyens les plus ingénieux. Prince, de son côté, a tellement perfectionné la machine, à l'aide de la pensée, que les soupapes n'y sont pas nécessaires. Sous ce rapport, toutes choses égales d'ailleurs, il a l'avantage de la simplicité et de l'économie. Les combinaisons mécaniques de la machine de Cuthbertson, réduisent l'opération à la simple action de la manivelle; tandis que celle de Prince exige quelques manipulations particulières, relativement au jeu de la petite pompe, quoiqu'on eût pu y remédier par une disposition plus heureuse du premier moteur.

En profitant des travaux de Prince et de Cuthbertson, il semble qu'on pourroit construire une machine pneumatique plus parfaite, en renfermant dans un seul corps les pistons de la machine de Prince; un piston

se trouveroit fixé à l'extrémité de la tige, et l'autre vers le milieu. Le piston inférieur pourroit sortir du corps quand il seroit abaissé, et se mouvoir, à l'abri de toute communication de l'air, à travers un diaphragme situé à une égale distance des extrémités réelles du corps de pompe. Dans le diaphragme se trouveroit placée une soupape métallique de la forme imaginée par Cuthbertson, même avec une courte queue en dessous, pour qu'elle pût s'ouvrir mécaniquement quand le piston s'élève. Au-dessus du diaphragme, l'autre piston devroit se mouvoir de la même manière que le premier ; mais comme il ne pourroit sortir du corps de pompe quand il est en bas, il faudroit élargir un peu le corps de pompe au-dessus du diaphragme, de manière que les cuirs ne fussent pas serrés dans cette position. Enfin, la partie supérieure du corps de pompe devroit être fermée et pourvue d'une soupape, et d'un vaisseau à huile, suivant le procédé ingénieux de Cuthbertson.

Si nous supposons, dans le travail d'une telle pompe, un espace entre le diaphragme et le piston inférieur, quand il est élevé, égal à la millième partie de l'espace parcouru par chaque coup de ce piston, la raréfaction pro-

duite par cette partie de la machine, sera théoriquement dans la même proportion que celle de l'air extérieur ; et, en faisant la même supposition pour le piston supérieur, l'effet sera mille fois plus grand. Les imperfections de l'exécution, la nature de l'air, qui, lorsqu'il est extrêmement raréfié, peut ne pas se répandre également dans l'espace qui le renferme, d'autres circonstances, qui n'ont point été encore observées, peuvent empêcher dans la pratique une partie des effets qui viennent d'être supposés. Mais le raisonnement ne peut rien déterminer à cet égard, sans le secours de l'expérience.

NOTE

Le cit. Ami Argand, dans un voyage qu'il fit à Paris en 1776, a imaginé une machine pneumatique, dont celle de Cuthbertson ne paroît qu'une imitation. On en trouve la description dans le 3eme vol. des *Leçons Élémentaires de Physique*, de Sigaud de la Fond, partie des notes.

Le cit. Argand m'a rapporté que sa machine n'a été connue en Angleterre, que parce qu'un ouvrier français y a porté un piston

armé de ses soupapes. Il l'a vu lui-même chez Dollond, à Londres.

Ainsi, si nous pouvons réclamer, comme appartenant à un physicien français, l'honneur d'avoir perfectionné la machine pneumatique, nous n'avons pas moins pour cela d'obligation à M. Nicholson d'avoir fixé l'attention des savans sur les perfectionnemens d'une machine devenue aujourd'hui d'une nécessité indispensable pour beaucoup de recherches.

Je crois devoir ajouter ici que le cit. Fortin, artiste français, dont les talens sont connus, a imaginé uue machine pneumatique, dont les soupapes s'ouvrent mécaniquement.

P. A. ADET.

Sur les Cruches rafraîchissantes, ou ALCARAZAS *d'Espagne;*

Par le cit. GUYTON.

C'EST un principe généralement admis, qu'un liquide, passant à l'état de vapeur, s'approprie une quantité sensible de calorique, qu'il enlève aux corps qu'il touche. Plus ce liquide est évaporable, plus l'effet en est rapide; c'est ainsi que pendant les chaleurs de l'été, les chimistes opèrent, en quelques minutes, la congélation de l'eau renfermée dans une petite boule de verre, couverte d'un linge imbibé d'éther, que l'on a soin de renouveller à mesure qu'il s'évapore. On sait enfin que l'on détermine le refroidissement, même avec des liqueurs beaucoup moins évaporables que l'éther, soit en présentant le vase, dont on en a mouillé la surface, à un courant d'air, soit en le balançant, dans un certain espace, autour d'un point de suspension; ce qui revient toujours à favoriser la dissolution de la vapeur dans un air nouveau.

On concevra aisément, d'après cela, à quoi

tient la propriété des cruches, connues en Espagne sous le nom d'*alcarazas*, et dont le peuple se sert habituellement pour rafraîchir l'eau qu'il destine à sa boisson. Nous en trouvons la description dans la *Décade Philosophique* du 30 Frimaire dernier; et quoique cet ouvrage périodique, aussi intéressant par le choix que par la variété des morceaux qu'il publie régulièrement, soit très-répandu, nous nous croyons d'autant plus obligés d'en faire mention dans ces Annales, que l'auteur de cet article, le cit. *Sallior*, après avoir fait sentir combien une boisson fraîche est agréable et influe sur la santé dans les ardeurs de la canicule, appelle les connoissances du naturaliste, les méditations et les recherches analytiques du chimiste pour trouver les matières, indiquer les procédés de fabrication, et procurer ainsi la précieuse jouissance de ces vases, aux citoyens les moins aisés de la république.

L'espèce de cruche dont il s'agit est haute d'environ 32 centimètres (1 pied), large de 16 centimètres, elle a un col plus étroit que le corps du vase, et un évasement à son sommet. On croit que les Maures en ont porté l'usage en Espagne. Volney, dans son voyage

d'Égypte, parle de vases de terre qui ont la même propriété, et qui sont très-communs sur la côte d'Afrique; les meilleures *Alcarazas* viennent encore d'Anduxar, ancienne ville de l'Andalousie, qui fut long-tems sous la domination des Maures.

L'*alcaraza* bien fabriquée, est très-poreuse, l'eau que l'on y verse transsude et couvre promptement toute la surface extérieure. Si on l'expose à l'air libre, ou mieux encore à un courant d'air, l'eau qu'elle contient se rafraîchit en peu de tems, et à un degré si sensible, qu'à Madrid, en été, le thermomètre marquant 30 degrés à l'ombre, l'eau des *alcarazas* descendoit à la température de l'eau conservée long-tems à la cave.

Il existe d'autres *alcarazas* dont la terre est rouge, et qui ont la propriété de donner à l'eau un goût agréable; mais celles-là sont assez chères pour n'être pas à la portée de tout le monde, et le cit. Sallior ne s'en occupe pas.

Il croit que les *alcarazas* communes sont composées d'une terre susceptible de se consolider au feu, après avoir été mêlée, pétrie et façonnée avec une certaine quantité de sable très-fin, et qu'on y ajoute un peu de sel, qui

en se fondant, ménage des pores assez nombreux pour donner lieu à la transsudation.

Le cit. Sallior attend des renseignemens ultérieurs qui lui ont été promis sur cette fabrication; mais, comme il le dit très-bien, le problême se réduit *à combiner des terres qui, après la cuisson, forment un vase assez poreux pour que l'eau puisse s'évaporer insensiblement*. Il présume, avec raison, que ces terres ne sont pas particulières à l'Espagne, ni même à l'endroit où les Espagnols vont les chercher..

Il ne s'agit, comme l'on voit, que de faire quelques essais de composition et de cuisson de poterie, pour obtenir cette condition; je ne doute pas que parmi les innombrables variétés d'argile, qui se trouvent presque partout, il n'en existe de naturellement mêlées qui remplissent cet objet. Il y a plusieurs années que j'ai vu, chez les marchands de poterie, de petits vases cylindriques, d'un décimètre de hauteur, de 6 à 7 centimètres de diamètre, très-minces de couleur rouge de brique, dont on faisoit usage pour humecter le tabac rapé, en les environnant d'eau jusqu'à moitié ou au deux tiers de leur hauteur, après les avoir remplis de tabac, et les laissant

à-peu-près une heure dans cette situation. On conçoit que le tabac ne pouvoit s'humecter que par la transsudation insensible de l'eau de dehors en dedans, et qui auroit eu lieu également de dedans en dehors.

S'il est vrai que l'on emploie du sel dans la fabrication des *alcarazas,* on ne peut leur donner qu'un foible degré de cuisson; car autrement il porteroit l'argile à la fusion, ou du moins à une demi-vitrification qui la rendroit plus compacte; et c'est principalement ce qu'il faut éviter. Il y auroit le même inconvénient à mouler ces vases, au lieu de les façonner sur le tour avec une pâte molle, pour les abandonner ensuite à leur retraite spontanée; autant la compression a d'avantage pour produire une forte agrégation lorsqu'il s'agit de former des briques compactes et réfractaires, autant elle éloigneroit ici du but que l'on doit se proposer.

Je terminerai par une remarque dont le cit. Sallior paroît ne s'être pas occupé, c'est que ces vases ne peuvent être long-tems de service, qu'autant qu'on a l'attention de n'y mettre que de l'eau très-claire et peu chargée de sulfate de chaux (*sélénite*). Une eau trouble a bientôt bouché même les pores de nos

filtres de papier; la même chose arrivera avec l'eau qui tiendra en dissolution du sulfate de chaux, parce que l'eau l'abandonne à mesure qu'elle s'unit à l'air en état de vapeur : seulement le remède seroit plus facile; il suffiroit, pour désobstruer les pores qui auroient été bouchés par ces sels terreux, de tenir ces vases quelques momens dans l'eau bouillante.

EXTRAIT

D'une lettre de M. Scherer, *au cit.* Van Mons,

Traduit de l'Allemand.

Londres, ce 12 Décembre 1797.

. . . . . . ME voici de retour de mon voyage dans l'intérieur de l'Angleterre. J'ai parcouru plus de mille lieues anglaises. J'aurai le plaisir de vous communiquer de bouche mes idées sur l'état des manufactures de ce pays. Je ne vous entretiendrai en ce moment que de chimie. . . . .

Gaz oxigène dans la vessie natatoire d'un poisson.

I. Le cahier VI du Journal de Nicholson renferme l'observation suivante : le docteur François Rigby Brodbelt, à la Jamaïque, communique, dans une lettre à M. Duncan, qu'il a trouvé du gaz oxigène dans la vessie natatoire de l'Espadon (*Schwertfisch*). Il a retiré des différens lobes de la vessie, près d'une demi-bouteille de ce gaz. La flamme, dit-il, y prit plus d'éclat, un morceau de bois

en ignition s'y alluma; en un mot, ce gaz étoit si pur, que l'expérience connue avec un fil d'acier, réussit très-bien, et que la combustion s'en fit avec une vive lumière. L'auteur pense que ce gaz sert à entretenir la vie de l'animal lorsqu'il est sous l'eau.

Expériences sur l'eau comme conducteur de chaleur.

II. Rumford, dans le N°. 7 de ses *Essais*, rapporte, entre autres expériences remarquables, les suivantes, dont il déduit que l'eau est un non-conducteur absolu du calorique.

Un morceau de glace, épais de 3 ½ pouces, et pesant 8 onces 1 gros, fut mis dans 6 livres 1 ¼ d'once d'eau échauffée à 212d. de Fahrenheit. Au bout de 2 minutes 58 secondes, ce morceau étoit totalement fondu.

Un semblable morceau de glace fut attaché au fond d'un vase, et il fut versé dessus la même quantité d'eau presque bouillante. Après deux heures il ne se trouva fondu que 5 onces 6 grains. On remarqua une température diverse dans les différentes couches de l'eau. Le thermomètre plongé dans l'eau, marqua, après une minute, 180d; après 12 minutes, et à un pouce au-dessous de la surface de l'eau, 170d; à la profondeur de 7

pouces, ou à 1 pouce de la glace, $169\frac{1}{10}$ d; $\frac{3}{4}$ de pouce plus bas, ou à $\frac{1}{4}$ de pouce de la glace, 40^d.

Après une heure, la température sur la glace étoit 40^d; à 1 pouce de distance, 80^d; à 2 pouces de distance, 118^d; à 3 pouces, 128^d; à 4 pouces, 130^d; à 7 pouces, 131^d. Après deux heures, la température sur la glace étoit 40^d; 1 pouce au-dessus, 76^d; 2 pouces au-dessus, 94^d; 3 pouces, 106^d; 4 pouces, 108^d; 6 pouces, $108\frac{1}{4}$ d; 7 pouces, $108\frac{1}{2}$ d.

Hope a répété et varié ces expériences, et en a obtenu les mêmes résultats.

Sur la prétendue décomposition du carbone.

III. J'ai fait à Manchester la connoissance d'un jeune chimiste très-instruit, en la personne de G. Henry, fils de Thomas Henry. Il a donné dans le volume des *Transactions Philosophiques*, qui vient de paroître, une réfutation très-bien faite des expériences du D. Austin, sur le gaz hydrogène carboné. Austin, comme on sait, inféra de ses expériences, que le carbone étoit composé d'azote et d'hydrogène. Henri a remarqué, comme ce chimiste, que le gaz hydrogène carboné étoit en effet augmenté de volume par l'étincelle électrique; mais il attribue cet effet à

une nouvelle portion de gaz hydrogène qui se joint à ce gaz (1). Il se convainquit de ce fait, en répétant l'expérience avec du gaz hydrogène carboné qui avoit séjourné pendant quelques jours sur de l'alcali caustique. Ce gaz n'augmenta qu'à peine de $\frac{1}{6}$ de volume; en y ajoutant quelques gouttes d'eau, l'augmentation accoutumée eut lieu. Henri trouva aussi qu'en procédant suivant la méthode d'Austin, on obtient du gaz azote. Il mêla du gaz hydrogène carboné, qui avoit déjà subi une augmentation de volume, avec du gaz oxigène, électrisa ce mélange, et l'exposa sur de l'eau de chaux, pour faire absorber le gaz acide carbonique; il en précipita ensuite le gaz oxigène par le sulfure de potasse. 340 mesures de gaz hydrogène carboné furent ainsi réduites à 20 mesures, qui étoient du gaz azote; mais ce gaz ne provient nullement du carbone; car on sait que les gaz tenus sur l'eau se chargent de gaz azote. Higgins a d'ailleurs observé que le gaz hydrogène carboné, qu'on conserve sur l'eau, se trouve toujours mêlé avec plus de gaz azote, que celui conservé sur le mercure ou dans des bouteilles. Priestley trouva éga-

(1) Il s'y joint aussi du gaz carbonique, provenant de la décomposition de l'eau par le charbon.

lement

lement que du gaz oxigène tenu sur l'eau absorba, en peu de semaines, 0,125 du même gaz : et Austin lui-même dit que le gaz carboné dont il s'étoit servi, avoit été, pendant long-tems, exposé sur l'eau.

Il ne reste donc plus de doute qu'Austin ne se soit trompé dans la conclusion qu'il a tirée de ses expériences.

Sur le calcul de la vessie.

IV. Je me rappelle à cette occasion le *traité* d'Austin *sur la formation et les parties constituantes de la vessie*, (1791) qu'on semble avoir entièrement perdu de vue. Vous savez qu'Ingenhousz pense que le calcul vésical est un phosphate de chaux, et que le carbonate de potasse le décompose par une double attraction, et par-là le dissout ; mais cette supposition n'est pas d'accord avec l'analyse de la pierre. (*V. Gren, Manuel de chimie*, §. 177).

Quelques expériences font soupçonner la présence de l'acide lithique dans cette concrétion, et alors l'alcali formeroit avec cet acide un lithiate : mais si la pierre n'étoit composée que d'albumine, alors sa dissolubilité dans l'alcali ne seroit pas difficile à expliquer.

Ne vaudroit-il pas la peine d'entreprendre des expériences touchant l'action du gaz azote sur les substances animales ? Je ne peux croire que l'azote soit une matière purement passive.

Bévue d'un traducteur.

V. Je ne peux m'empêcher de vous régaler d'une anecdote assez plaisante. Un certain Heron, à Edimbourg, a traduit en anglais la chimie de Fourcroy. Dans la préface, pag. 18 de l'original, les mots *per* et *se* s'y trouvent réunis par une faute du compositeur. Il y a *précipité perse*. Que fait notre traducteur ? il traduit fort lestement : *PERSIAN precipitate* (précipité de perse). Quelles connoissances étendues en chimie, ce traducteur ne doit-il pas avoir !

Réfutation de la doctrine de Priestley.

VI. M. Rupp, chimiste allemand, a donné, dans le dernier volume des mémoires de Manchester, une réfutation très-bien faite du dernier ouvrage de Priestley.

Extraction de la soude du sel marin.

VII. J'ai visité, dans le voisinage de Leith, une très-grande manufacture de soude, où l'on

obtient cet alcali par la décomposition du sel marin, au moyen de la litharge. On décompose ensuite le muriate de plomb, par le charbon aidé d'une chaleur de fusion.

On a fort douté jusqu'ici de la réussite d'une semblable décomposition. On ignoroit absolument dans cette fabrique les nouvelles expériences de Curaudeau sur cet objet.

ANALYSE CHIMICA

De agoa das Caldas da Rainha, etc. *Analyse chimique de l'eau de Caldas, par* W. Withering, *de l'académie de Lisbonne et de la société roy. de Londres.* Lisbonne, 1795, *in*-8°.;

Extrait par le cit. GUYTON.

CALDAS est une petite ville à douze lieues au nord de Lisbonne; ses eaux minérales sont très-renommées pour les maladies chroniques. M. le docteur Withering, se trouvant en 1795 à Lisbonne, en fit la description et l'analyse qui sont ici imprimées en portugais et en anglais.

Les sources des bains fournissent jusqu'à 60 pieds cubes par minute; leur température, dans la partie où le jet est le plus rapide, est de 93 degrés de Farenheit (33.88 du thermomètre centigrade). L'eau a une odeur sulfureuse très-marquée, que l'on sent à quelque distance; qu'elle conserve vingt-quatre heures dans des vaisseaux ouverts; qu'elle perd entièrement par l'ébullition. Prise à la source, elle est très-limpide, et conserve sa transparence plusieurs heures à une température de

56 degrés *Farh.* (31.11 *centigr.*). Il se détache seulement quelques globules sur les parois des vaisseaux. Sa saveur répond à son odeur; mais elle laisse un peu d'âpreté dans la bouche. Elle forme des dépôts de soufre où elle séjourne, et sur les conferves qu'elle arrose dans son cours; elle transforme en sulfate de chaux la surface des marbres qu'elle touche; elle attaque le fer et noircit l'argent. Sa pesanteur spécifique, à 60 degrés *Fahr.*, comparée à celle de l'eau pure, portée au même degré, a été de 17 grains de plus pour le volume d'une livre (1).

M. Withering a d'abord porté son attention sur les gaz que recèle cette eau; elle a fourni, par l'ébullition, à l'appareil au mercure, un vingtième de son volume de fluide élastique, dont un 25e étoit du gaz acide carbonique, précipitant l'eau de chaux; le surplus, du gaz hydrogène sulfuré (*héptatique*).

Il l'a éprouvée ensuite par les réactifs.

Elle décompose le savon.

Versée dans le lait bouillant, elle ne l'a point caillé.

---

(1) L'auteur indique spécialement ici la livre *médicinale*, qu'il définit ailleurs de 16 onces, poids de Troy; cela donne le rapport de 7697 à 7680, ou :: 1.0022 : 1.

Le *tournesol* y a pris une très-légère teinte rougeâtre.

Le papier coloré par le *bois de Brésil* y a pris une foible nuance bleuâtre.

L'infusion de *noix de galle* lui a donné, après quelques heures, une couleur opale.

Il en a été de même du *prussiate de potasse.*

Les cristaux d'*acide oxalique* se sont couverts d'un précipité blanc.

L'*acide sulfurique* en a dégagé quelques bulles sans produire d'autre changement.

La *potasse* a donné,	dans l'eau chaude, un précipité brun, dans l'eau refroidie, un précipité moins brun, dans l'eau bouillie, un précipité blanc et en petite quantité.
Le *carbonate de potasse* a donné,	dans l'eau chaude, un précipité brun, dans l'eau refroidie, à-peu-près le même, dans l'eau bouillie, un précipité blanc,

L'*acide acéteux* a redissous presque en entier ces précipités.

La dissolution de *muriate de baryte* y a occasionné un précipité blanc, qui a passé au bout de quelque tems au brun-grisâtre.

Elle a précipité le *nitrate d'argent* en blanc perlé, qui a passé au pourpre plombé obscur.

L'*acétite de plomb* a donné, dans l'eau chaude, un précipité couleur de chocolat; dans l'eau bouillie, un précipité moins abondant et d'un gris clair.

Le *sulfate de fer* l'a précipitée en brun grisâtre obscur; lorqu'elle a été bouillie, le précipité a été brun-rougeâtre, et en moindre quantité.

Le *muriate mercuriel corrosif* a donné, avant et après l'ébullition, un précipité de couleur opale peu abondant.

Le *muriate de chaux*, un léger précipité blanc.

L'*oxide blanc d'arsenic*, ou sa dissolution, un léger précipité jaune.

La *limaille de fer*, mise en digestion dans cette eau pendant vingt-quatre heures, lui a donné un goût ferrugineux et la propriété de se colorer en pourpre par l'infusion de noix de galle. Ces effets n'ont point eu lieu dans l'eau que l'on avoit fait bouillir, ou qui étoit restée trente-six heures dans des vaisseaux ouverts.

M. Withering paroissant avoir voulu épuiser les effets des réactifs, on est étonné qu'il n'ait pas pensé à l'acide muriatique oxigèné, et sur-tout à l'acide sulfureux.

Ayant fait évaporer une certaine quantité

de cette eau, pour avoir un résidu salin très-rapproché, il y a trempé un papier qui, mis sur les charbons, n'a donné aucune trace de la présence du nitre.

Après ces essais préliminaires, il a procédé à l'évaporation, à feu doux, de huit livres médicinales de 16 onces, poids de Troy (1), pour doser les produits.

Le résultat lui a donné, pour 100 décagrammes d'eau,

Gaz acide carbonique, .	0.195	décagrammes mesure (2).
Gaz hydrogène sulfuré,	3.975	

	décagrammes.
Carbonate de chaux, ...	0.01953
Carbonate de magnésie, .	0.00576
Sulfure de fer, ...	0.00469
Alumine, ...	0.002034
Silice, ...	0.001227
Muriate de magnésie, . . .	0.104166
Sulfate de chaux, ...	0.071614
Sulfate de soude, ...	0.104166
Muriate de soude, ...	0.240885
	0.554572

(1) 48.577 hectogr. (9 liv. 14 onces 6 gros, poids de marc).

(2) Le décagramme *mesure*, est le volume d'un décagramme (ou 188.41 grains) d'eau pure.

M. Withering ne croit pas devoir s'occuper à distinguer les cas dans lesquels l'usage de ces eaux peut être salutaire; il propose seulement d'en augmenter la qualité ferrugineuse, sur-tout dans les cas de goutte atonique; en faisant digérer l'eau, prise à la source, pendant vingt-quatre heures sur de la limaille de fer, dans une bouteille bien bouchée, on a vu qu'elle y acquéroit un goût martial, et que l'infusion de noix de galle lui donnoit alors une couleur pourpre.

CHEMISCHE ANNALEN, etc.

Annales de Chimie, par M. Von Crell, *année* 1797;

Extrait par le cit. VAN MONS.

PREMIER CAHIER.

Sur un nouveau et véritable savon chargé de mercure ; par M. Von Mussin-Puschkin.

1. M. Berthollet, dans un de ses mémoires sur de nouveaux savons terreux et métalliques, parle de la décomposition des savons par les dissolutions et les sels mercuriels; mais comme le mélange huileux chargé de mercure, préparé par Berthollet, n'étoit point soluble dans l'eau, on ne pouvoit se flatter de voir cette préparation admise en médecine, avant que cet obstacle ne fût levé. M. Von Mussin-Puschkin croit y être parvenu en triturant dans un mortier de verre, avec deux ou trois parties d'alcali volatil caustique, une partie d'un savon obtenu par une dissolution de nitrate de mercure. Le mélange huileux, chargé de mercure, devient noir, grisâtre et savonneux, et se dissout assez bien dans l'eau,

pour passer à travers un grand nombre de filtres de soie très-serrés, sans déposer son mercure; seulement, au bout d'un temps assez long, il se forma un dépôt très-peu considérable, qui fut redissous par l'addition d'un peu d'eau.

Méthode plus facile de dégager le gaz oxigène; par M. Wurzer, professeur à Bonn.

2. On prend deux creusets ordinaires de Hesse, d'une grandeur un peu différente: on pratique dans le plus petit, près de son fond, une ouverture, dans laquelle on fixe un tube de verre, d'un diamètre proportionné à la grandeur des creusets, et au moins de quatre pieds de long, lequel on recourbe vers le bas. On lute les deux creusets l'un sur l'autre, après y avoir mis du salpêtre, au moyen d'un lut d'argile qui ne se gerce point par la chaleur: on saupoudre ensuite le lut d'un peu de sel marin pulvérisé, et on enduit d'argile la portion inférieure du tube, à la hauteur d'un pied. Après cela, on place le creuset inférieur dans un fourneau de forge, entre un trépied. A peine le soufflet est-il, pendant deux minutes, en jeu, que déjà le grand creuset rougit, et que l'air commence à se dégager avec rapi-

dité. M. Wurzer se sert d'un semblable appareil pour rectifier le mercure.

Addition au procédé de M. da Camara, pour fondre les mines dans le fourneau de réverbère; par M. Bruel.

3. Cet article n'est point susceptible d'un extrait.

Expériences avec les bois luisans sous l'eau et dans différens gaz; par M. Tychsen.

4. Il résulte de ces expériences, que les bois phosphorescens ne discontinuent point, comme le phosphore, de luire sous l'eau, leur lumière étant seulement un peu ralentie. L'eau ou une certaine quantité d'humidité paroissent au contraire nécessaires à la phosphorescence des bois. Les bois consument, pendant qu'ils luisent, une certaine quantité d'air, et il se forme ou se développe un acide; en un mot, les bois pourris se comportent, pendant leur phosphorescence, de la même manière que le phosphore. Il est remarquable que les bois luisans perdoient leur propriété phosphorescente dans les gaz hydrogène, carbonique et nitreux, et qu'ils y luisoient de la même manière que le phosphore. Enfin, M. Tychsen a pleinement confirmé les expériences de

Goettling, sur l'incombustibilité du phosphore dans le gaz oxigène pur, et il a reconnu la même propriété aux bois pourris phosphorescens.

Sur quelques colonnes basaltiformes formées par le feu ; par M. Ostmann.

5. M. Ostmann fut fortifié dans son opinion sur l'origine volcanique des basaltes, par une grande partie de pierres sablonneuses, qui avoient pris, pendant leur fusion, la conformation basaltique, déterminée par M. Von Veltheim, lesquelles il trouva dans le cendrier d'un grand fourneau.

Note sur les variations de couleur qu'éprouve dans le feu la mine blanche de plomb ; par M. Ribbentropp.

6. Suivant quelques auteurs, la mine blanche de plomb devient rouge au chalumeau ; suivant d'autres, jaune, ou jaune et rouge. M. Ribbentropp a vu que, lorsqu'on expose cette mine dans une cuiller d'argent à la flamme blanche d'une lumière, elle acquiert une couleur rouge, tandis que la flamme bleue la rend d'un beau jaune. L'expérience réussit sur-tout très-bien avec la mine de Baden, et moins parfaitement avec celle de

Harzer : cette dernière étant plus sujette à éclater que la première.

Les articles 7, 8, 9, 10, 11 et 12 sont extraits de nos annales.

Les articles 13 et 14 contiennent la description de quelques nouveaux minéraux : nous en donnerons séparément la traduction.

Les articles 15, 16, 17, 18 et 19 sont également pris dans ces annales.

20. *Supplément à l'histoire naturelle et chimique de l'alcali végétal ;* par M. Klaproth.

M. Klaproth annonce la découverte qu'il a faite de l'existence de l'alcali végétal dans le règne minéral. Il l'a retiré du fossile connu sous le nom de *leucite* ou *Leucolithe*, autrefois appelé grenat blanc, grenat du Vésuve, et schorl granatiforme. Cette substance minérale est composée de silice, d'alumine, et de près d'un quart de potasse (1).

DEUXIÈME CAHIER.

Sur une serpentine pourvue d'une polarité magnétique ; par M. Von Humboldt.

1. On peut voir, tom. 22, pag. 61 ; et tom.

(1) Nous avons déjà fait connoître les expériences du cit. Vauquelin, qui confirment cette découverte. *tom. 22, page 127.*

24, pag. 159, la description de cette pierre et l'examen de ses propriétés.

Lettre de M. Von Schlotheim à Gotha, à M. Von Humboldt, sur la propriété de différentes pierres d'agir sur l'aimant.

2. Ces pierres sont, 1°. le talc endurci de Clèves en Veltlin; 2°. le roc du Paste, près de Harzeburg; 3°. Toutes les serpentines de Zoplitz; 4°. la serpentine dissoute, pénétrée de stéatite vert-pomme, de Kosemutz; 5°. la magnésie sur de l'amianthe, de Kosemutz; 6°. le bol de Stutgar; 7°. un morceau très-pur de terre verte, de Monte-Baldo; 8°. du feld-spath, de Rosswein.

Sur quelques propriétés de l'acide gallique; par M. Mussin Puschkin.

3. Lorsqu'on évapore ou distille toute la partie spiritueuse d'une teinture de noix de galle par l'alcool, et qu'on verse sur le résidu aqueux de l'acide sulfurique, il se forme un précipité pulvérulent, qui se redissout par l'addition d'une nouvelle portion d'acide. En continuant d'ajouter de l'acide, il se précipite une matière noire résiniforme, qui se durcit facilement à l'air, et qui se dissout dans l'eau et dans l'alcool. Ces dissolutions, de

même que l'acide décanté de dessus le précipité, possèdent la propriété de précipiter les dissolutions de fer en beau bleu, approchant fortement de l'indigo. Ce précipité ferrugineux, après avoir été édulcoré, se noircit en peu de tems à l'air. L'alcali opère, dans ces dissolutions, la précipitation d'une matière blanche jaunâtre, qui verdit à l'air. Lorsque l'alcool n'est qu'imparfaitement séparé de la partie aqueuse, le précipité résiniforme a un goût très-astringent; le liquide surnageant est rouge, et dépose, avec le tems, une substance charbonneuse.

4. *Renseignemens sur le procédé d'affinage de l'or et de l'argent, pratiqué à la monnoie de Pétersbourg;* par M. Hermann.

5. *Continuation de l'addition au procédé de Ch. da Camara, pour la fonte des mines au fourneau de réverbère;* par M. Bruel.

Nous reviendrons sur ces deux articles qui ne sont pas susceptibles d'extrait.

6. *Sur les pierres gemmes, qui présentent une étoile en présence des rayons du soleil et de la lumière;* par M. Von Bruckmann.

La pierre dont s'occupe ici M. Bruckmann, est

est blanche, transparente, semblable à une calcédoine ; elle diffère de celles qui sont connues, et que l'on a cru pouvoir rapporter à l'*asterie* de Pline, en ce que la lumière qui tombe dessus, ne produit pas d'étoile, mais seulement un reflet rougeâtre couleur de feu ; et que, lorsqu'on l'oppose au soleil ou à la lumière, elle présente une étoile à dix rayons brillans, argentins.

L'article 7 est tiré des Annales Françaises ; les art. 8 et 9 des Annales Italiennes, dont nous nous proposons de faire connoître successivement les morceaux les plus intéressans.

L'art. 10, traduit des mémoires de l'académie des sciences de Stockholm, 1er. trimestre de 1794, est une description très-étendue, par M. Swab, de la manière dont on pratique à Adelfors l'amalgamation, qui y a été introduite en 1792 par M. Hermelin, pour traiter les mines d'or et d'argent. L'auteur insiste particulièrement sur les changemens faits à la méthode de M. de Born.

SECOND MÉMOIRE

Sur le métal contenu dans le plomb rouge de Sibérie;

Par le cit. VAUQUELIN.

J'AI fait voir, dans mon premier mémoire sur le plomb rouge de Sibérie, que ce fossile naturel contenoit un métal particulier; je promis alors à l'Institut d'examiner ce métal avec plus de détail que je n'avois pu le faire à cette époque. Le conseil des mines m'ayant fourni une assez grande quantité de plomb rouge, eu égard à sa rareté, j'ai pu me livrer à une suite d'expériences suffisantes pour faire connoître les principales propriétés de ce corps, dont je vais rendre compte à l'Institut.

Je rappelerai en peu de mots les faits contenus dans la première partie de ce mémoire, pour aider à l'intelligence de ce que j'aurai à dire aujourd'hui sur le même sujet.

1°. J'observai qu'en faisant bouillir le plomb rouge, réduit en poudre, avec deux parties de carbonate de potasse, le plomb se

combinoit avec l'acide carbonique de la potasse, et que cet alcali se trouvoit uni ensuite avec un acide particulier qui lui donnoit une couleur jaune-orangée, et la propriété de fournir des cristaux de la même couleur;

2°. Que cette nouvelle combinaison étoit décomposée par les acides minéraux, et qu'en faisant ensuite évaporer la liqueur dans laquelle on avoit opéré la décomposition, on obtenoit d'une part, le sel formé par l'acide minéral ajouté; et de l'autre, l'acide du plomb rouge, sous la forme de prismes alongés, d'une couleur de rubis;

3°. Que la combinaison de l'acide du plomb rouge avec la potasse, formoit, avec le nitrate de mercure, un précipité d'un rouge de cinabre; avec le nitrate de plomb, un sédiment d'un jaune-orangé; avec le nitrate de cuivre, un précipité d'un rouge-marron, etc.;

4°. Que cet acide, isolé, devenoit vert par le contact de la lumière, par la dissolution d'étain et de la plupart des métaux;

5°. Que le même acide, soit libre, soit en combinaison, se combinoit au borax, au sel microcosmique, au verre, et leur communiquoit une belle couleur verte d'émeraude.

Telles sont, très en racourci, les principales propriétés de l'acide du métal nouveau con-

tenu dans le plomb rouge, énoncées dans mon premier mémoire. Je vais maintenant continuer l'examen des autres caractères de cette substance, et j'insisterai principalement sur ceux qui doivent le faire regarder comme un métal particulier, et sur ceux qui le distinguent des autres corps de la même classe.

Exp. 1. *Action des acides sur le plomb rouge.*

Si l'on verse sur le plomb rouge réduit en poudre, une partie d'acide muriatique, auquel on a mêlé autant d'eau, il se forme du muriate de plomb qui se dépose sous la forme de cristaux blancs, et la liqueur prend une très-belle couleur orangée.

Dans cette opération, l'acide muriatique, comme il est évident, s'est combiné en vertu d'une affinité plus grande au plomb dont il a séparé l'acide naturel qui s'est ensuite dissous dans l'eau de l'acide muriatique. Lorsqu'on a employé des proportions convenables d'acide, d'eau et de plomb, l'on peut, en faisant évaporer la liqueur à une chaleur douce et sans le contact de la lumière, obtenir des cristaux d'acide, d'une couleur rouge de rubis.

Mais si l'on a employé une trop grande quantité d'acide, d'un acide trop concentré,

et sur-tout si l'on a opéré à chaud, au lieu d'un acide rouge, on obtient une liqueur verte foncée, qui est alors une combinaison de l'oxide du métal nouveau avec l'acide muriatique. On verra par la suite quelles sont les causes essentielles de ces différences ; il suffit de les exposer maintenant.

L'acide sulfurique décompose aussi le plomb rouge en s'emparant de l'oxide, mais je ne m'en suis point servi pour en extraire l'acide, parce que, pour peu qu'on en ajoute plus qu'il ne faut, il est fort difficile de l'en séparer.

L'acide nitrique ne fait subir aucun changement à la nature du plomb rouge ; seulement, lorsqu'on aide son action par la chaleur, il en opère la dissolution ; mais par le refroidissement, la plus grande partie du plomb rouge se sépare avec toutes ses propriétés.

Exp. 2. *Action des alcalis sur le plomb rouge.*

Les alcalis caustiques ne paroissent pas décomposer le plomb rouge, car ils le dissolvent tout entier, et forment avec lui une espèce de combinaison triple, dont je n'ai pas examiné les propriétés en détail.

Les carbonates alcalins au contraire décomposent complètement le plomb rouge, et il se

forme d'un côté, du carbonate de plomb, et de l'autre, un sel soluble, composé de l'acide métallique et de la base du carbonate employé.

Les sels que forme cet acide avec les alcalis, cristallisent en prismes ou en lames d'une couleur jaune d'or, dont je n'ai pas pu déterminer très-exactement les formes, à cause de la petite quantité qu'il m'a été permis d'en faire.

Ces sels ont une légère saveur métallique, ils se fondent en bouillonnant, et prennent une couleur verte ; ils sont décomposés par les acides et par les terres alcalines qui y forment des précipités jaunes citrins.

Exp. 3. *Action des acides sur l'acide du plomb rouge.*

Parmi les acides minéraux, l'acide muriatique est le seul qui agisse d'une manière remarquable sur celui du plomb rouge.

En effet, soit qu'on distille du plomb rouge ou son acide avec l'acide muriatique un peu concentré, bientôt il se dégage de l'acide muriatique oxigèné, et la liqueur prend une très-belle couleur verte. On conçoit facilement ce qui arrive dans cette expérience ; l'acide muriatique enlève une partie de l'oxigène à celui du plomb, et le réduit à l'état d'oxide vert, qui

est retenu en dissolution par une autre portion d'acide muriatique.

Cette expérience m'annonçant que l'oxigène n'adhère pas fortement à ce métal, j'ai voulu savoir si son acide, mêlé avec l'acide muriatique, dissoudroit l'or; en conséquence j'ai mis dans ce mélange une petite lame d'or, qui a été dissoute en très-peu de temps, à l'aide d'une chaleur douce, et la dissolution avoit une couleur verte jaunâtre. Ainsi cet acide fait ici la fonction que remplit l'acide nitrique dans *l'eau régale* pour la dissolution de l'or.

L'acide sulfurique n'agit point à froid sur cet acide; mais lorsqu'on le chauffe, il lui fait prendre une couleur verte bleuâtre, sans doute en favorisant le dégagement d'une portion de son oxigène, comme il le fait à l'égard de l'oxide de manganèse, de l'acide tungstique et molybdique.

L'acide sulfureux s'empare d'une partie de l'oxigène de cet acide, devient de l'acide sulfurique, et réduit celui de plomb à l'état d'oxide qu'il dissout.

Exp. 4. *Réduction de l'oxide du plomb rouge.*

Une des expériences qui devoient le plus exciter ma curiosité, c'étoit de savoir si l'acide

du plomb rouge, traité convenablement, se réduiroit à l'état métallique.

Pour cet effet, j'ai mis 72 parties de cet acide extrait par l'acide muriatique, de la manière qu'il a été dit plus haut, dans un creuset de charbon que j'ai placé dans un autre creuset de terre rempli de poussière de charbon; j'ai chauffé pendant une demi-heure à un feu de forge; j'ai trouvé ensuite dans le creuset de charbon, une masse métallique d'un blanc gris, formée d'aiguilles entrelacées les unes dans les autres, et qui pesoit 24 parties.

Le résultat de cette opération fait voir que l'acide du plomb rouge contient une grande quantité d'oxigène, puisque, des 72 parties employées, il n'en est provenu que 24 de métal; ce qui ne fait que le tiers.

Exp. 5. *Propriétés du métal.*

Les petites masses sur lesquelles j'ai été obligé d'opérer, ne m'ont pas permis de reconnoître un grand nombre de propriétés dans le métal nouveau; cependant, le peu que j'en ai remarqué, suffisent pour le caractériser et lui assigner une place particulière dans l'ordre des substances métalliques.

1°. Il est blanc, grisâtre, très-fragile, infusible, fixe et cristallisé en aiguilles.

2°. Exposé à la chaleur du chalumeau, il se recouvre d'une croûte lilas, qui devient verte en refroidissant.

3°. Chauffé au même appareil avec du borax, il ne se fond pas; mais une partie, après s'être oxidée, se dissout dans ce sel, et lui communique une très-belle couleur verte.

4°. Les acides n'ont sur lui qu'une très-foible action. L'acide nitrique est le seul qui lui fasse subir un changement remarquable; en distillant 5 à 6 fois de suite, jusqu'à siccité, 20 parties de cet acide concentré sur une du métal, je suis parvenu à le convertir en une poudre jaune orangée, qui a commencé par être verte.

Cette poudre est acide, se dissout dans l'eau, se combine avec les alcalis dont elle dégage l'acide carbonique, précipite les dissolutions métalliques, absolument avec les mêmes phénomènes que l'acide du plomb rouge naturel. Ainsi, il ne me paroît pas douteux que j'aie fait ici, de toutes pièces, l'acide particulier tel qu'il existe dans le plomb rouge dont il fait un des élémens.

Les expériences et les phénomènes qu'elles ont fait naître, rapportées dans ce mémoire,

m'autorisent à regarder la substance qui minéralise le plomb dans le plomb rouge de Sibérie, non seulement comme un métal, mais encore comme un métal particulier qui, avec les propriétés générales des autres métaux, jouit de caractères très-distinctifs, et qui n'appartiennent à aucun autre.

En effet, quelle est la substance métallique qui, se convertissant en un acide de couleur rouge de rubis, ait la propriété, dans cet état, de devenir verte par la lumière, le calorique, les substances métalliques, et de précipiter le nritate de mercure en rouge de cinabre, le plomb en jaune orangé, le nitrate de cuivre en rouge marron, de dissoudre l'or conjointement avec l'acide muriatique, de précipiter en brun la dissolution de tannin, et de précipiter en vert les prussiates alcalins ? Aucune sans doute.

C'est d'après ses propriétés, que je propose, sur l'avis des cit. Fourcroy et Hauy, d'appeler ce métal *chrôme*, qui signifie couleur, parce qu'effectivement ses combinaisons sont toutes plus ou moins colorées; j'avoue qu'à la vérité cette dénomination ne convient pas au métal lui-même, puisqu'il n'a pas de couleur très-particulière, et que d'ailleurs chaque métal a la sienne plus ou moins différente; au surplus,

je ne tiens pas plus à ce nom qu'à tout autre qu'on voudra lui donner, pourvu qu'il soit l'expression de quelques-unes de ses propriétés les plus saillantes et les plus caractéristiques.

La fragilité et l'infusibilité de ce métal n'en promettent guère d'usages bien nombreux ni bien utiles ; mais l'on peut espérer que si l'on le trouvoit par la suite en plus grande quantité, les combinaisons de son acide avec les oxides métalliques, et de son oxide avec les matières vitreuses, fourniront de très-belles et de très-solides couleurs à l'art de la peinture et de l'émail. Cette espérance me paroît d'autant mieux fondée, que déjà j'ai retrouvé l'oxide de ce métal dans l'émeraude dont il forme la partie colorante. Je l'ai également trouvé sur la gangue du blomb rouge, à l'état d'oxide vert combiné avec le plomb; et je ne doute pas qu'on ne le rencontre encore dans beaucoup d'autres combinaisons, lorsqu'on examinera les minéraux avec plus de soin qu'on ne l'a fait jusqu'à ce jour.

Il résulte donc, en dernière analyse de ce travail, que le *chrôme* est un métal particulier, inconnu jusqu'à présent; que ce métal, peu fusible et cristallisable, a peu d'affinité avec l'oxigène, dont il absorbe cependant les

deux tiers de son poids; que cet acide, de couleur rouge, se dissout dans l'eau, se combine aux alcalis, aux terres et aux métaux, auxquels il communique des couleurs diverses, mais plus ou moins analogues à la sienne; qu'il perd facilement une partie de son oxigène, soit par la lumière, soit par le calorique, soit par le contact de quelques métaux, et de la plupart des matières combustibles, en passant par toutes ces circonstances à l'état d'oxide vert; et telle est la raison pour laquelle cet acide et toutes ses combinaisons, donnent, par la chaleur, une certaine quantité d'oxigène, et communiquent aux verres une belle couleur verte.

Je mets sous les yeux de l'Institut une petite quantité de *chrôme*, et quelques-unes de ses combinaisons les plus remarquables.

EXAMEN

De quelques critiques de la nomenclature des chimistes français;

Par le cit. GUYTON.

Les derniers cahiers de nos annales offrent un assez grand nombre d'exemples de l'usage que les savans étrangers font aujourd'hui de notre nomenclature; c'est-là sans doute le plus fort argument en sa faveur et le plus sûr garant, qu'après avoir éprouvé, comme on devoit s'y attendre, le choc de la contradiction, elle obtiendra enfin cet assentiment général qui fixe irrévocablement la valeur des termes et y imprime le sceau de l'uniformité, par la nécessité même de la communication des idées. Nous ne devons pas cependant laisser penser que nous ayons intérêt à dissimuler les objections qui portent sur quelques-uns des articles les plus essentiels; c'est ce qui m'engage à en présenter ici un court examen, à l'occasion de la critique très-étendue que le doct[r]. *Dickson* en a publiée en Angleterre (1).

(1) *An essay on chemical nomenclature*, etc. Essai sur la nomenclature chimique, par *Staphen Dickson*,

Parmi ceux qui peuvent sortir du cercle de leurs habitudes pour les juger avec impartialité, il n'en est aucun qui ne soit de l'avis de l'auteur, lorsqu'il s'applique à faire sentir combien la langue d'une science a d'influence sur ses progrès; combien elle lui est favorable, lorsque, par ses étymologies, elle conduit directement la pensée à l'objet de sa contemplation; lorsque des mots, artistement composés, épargnent un travail à l'esprit, et des efforts à la mémoire. On reconnoîtra également avec lui, que la nomenclature doit suivre la marche de la science; que, puisqu'elle tend continuellement à détruire des erreurs, à acquérir des vérités, on ne peut lui contester le droit d'introduire des corrections et des acquisitions dans sa langue.

Mais comment, après avoir établi ces principes, M. Dickson peut-il dire que l'ancien langage chimique n'étoit pas essentiellement vicieux; qu'on pouvoit le réformer sans le refondre; et qu'on auroit travaillé plus utilement, en y adaptant seulement les additions qui devenoient nécessaires? Comment, après avoir donné l'approbation la plus formelle

---

D. M.; avec des observations de R. *Kirwan*, sur le même sujet. *Londres*, Johnson, 1796, in-8°. 310 pag.

à ces noms composés, dans notre plan, qui contiennent dans leur structure même leur explication, qui écartent ainsi l'obscurité, l'ambiguité, les deux plus grands obstacles à l'instruction et aux progrès de la science, peut-il regretter la méthode analytique de l'ancienne nomenclature, et nous proposer, avec M. Kirwan, de conserver les noms de *sel commun*, *borax*, *sélénite*, *gypse*, etc., etc.? Voilà ce qu'il est d'autant plus difficile de concevoir, que c'est évidemment sacrifier les principes aux habitudes.

Lorsqu'en 1782, j'osai le premier proposer une refonte générale de la nomenclature chimique, sur les mêmes principes auxquels M. Dickson est forcé de rendre hommage (1), je ne me dissimulai pas la difficulté de l'entreprise, qui fut alors jugée téméraire par ceux-mêmes qui en ont depuis assuré le succès. Bergman fut le seul qui se prononça courageusement en ma faveur (2); et ce ne fut que cinq années après que les fondateurs de la chimie pneumatique m'appellèrent à ces conférences, dont le résultat a été un système

(1) *Voyez* Journal Physique du mois de mai 1782.

(2) *Dissertatio de systemate fossilium naturali.* Mém. de l'académie d'Upsal, tom. IV.

complet de nomenclature, assorti à la nouvelle théorie, appuyé sur les mêmes principes puisés dans la métaphysique des langues, dans les rapports des idées avec les mots, et sévèrement purgé de quelques incohérences que je n'avois pas cru pouvoir arracher à l'empire de l'habitude (1). Mais aujourd'hui que la nouvelle théorie se trouve assise sur des bases solides; qu'elle est enseignée dans toutes les écoles; qu'elle a passé, avec sa nomenclature, dans un grand nombre d'ouvrages français et étrangers, y ramener des dénominations anciennes, en opposition avec ses règles, ne seroit-ce pas faire revivre des erreurs par respect pour un usage presque aboli?

Il est moins étonnant sans doute que quand la nécessité de réformer a reçu en quelque sorte un assentiment général, on use de la latitude que présente le choix des noms à substituer, et que, par différens motifs plus ou moins voisins de l'arbitraire, chacun veuille trouver mieux que ce qui a été proposé : les uns desirent certaines modifications à la nomenclature pour y rattacher une portion de

---

(1) Mémoire lu par Lavoisier à l'académie, le 18 Avril 1787.

leurs anciennes opinions systématiques; d'autres querellent la formation des mots, comme si l'étymologie, appelée au secours de la mémoire, étoit étroitement resserrée dans les bornes d'une transcription littérale; comme si le dérivé n'étoit pas plus essentiellement subordonné au sens que l'on lui donne, qu'au sens strict de sa racine; quelques-uns rejettent les dénominations tirées du grec, et veulent, comme M. Dickson, que nous les empruntions toutes du latin; tous enfin perdent de vue la liaison des principes qui nous ont servi de bases pour arrêter une *méthode de nommer*, et dont notre nomenclature n'est que l'application.

J'ai répondu, dans le discours qui précède l'article *air*, du Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique (1), à la plupart des objections par lesquelles elle fut attaquée immédiatement après sa publication; elles empruntoient alors une grande force de la répugnance presque générale à renoncer à de si vieilles habitudes; je fortifiai nos principes de l'autorité, des exemples mêmes de quelques-uns des orateurs et des poètes les plus

(1) Tom. 1, page 633 et suivantes.

célèbres chez les anciens et les modernes (1), et je donnai à cette discussion les développemens qui me parurent nécessaires à cette époque. Je me bornerai aujourd'hui à présenter quelques réflexions sur le très-petit nombre d'articles qui semblent prêter davantage à la controverse.

Le nom d'*oxigène*, donné à la substance qui s'unit aux combustibles en abandonnant une partie du calorique qui le mettoit en état de gaz, est celui sur lequel les opinions se sont le plus long-tems divisées. Je ne mets pas au nombre de ses critiques, les chimistes allemands, qui, comme MM. Girtanner, Gren, Hildebrandt, Scherer, etc., en traduisant *oxigène* par *sauer stoff* (principe acide), *Hydrogène* par *wasser stoff*, etc., n'ont eu visiblement d'autre intention que d'idiomatiser ces expressions. En Espagne M. Chabaneau a proposé de lui substituer le nom de *pyrogène*; MM. d'Arejula et del Rio, celui d'*arxicayo*; j'ai démontré ailleurs (2) que ces dénominations étoient contraires à la première règle, en ce qu'elles supposoient à la base de l'air la propriété exclusive de laisser aller du calo-

(1) *Voy.* la note de la page 646, *ibid.*
(2) Tom. XXI de nos Annales, pag. 223.

rique en entrant dans une nouvelle combinaison.

Spallanzani, en adoptant le nom d'*oxigène*, a pensé que, pour en rendre l'expression juste, lorsqu'il est en état de fluide élastique, il falloit dire *thermoxigène*. J'observe d'abord que cela ne serviroit qu'à alonger le mot très-inutilement; car l'expression habituelle dans ce cas est *gaz oxigène*, qui ne laisse point d'équivoque; mais je vais plus loin : l'oxigène, comme tous les autres corps, retenant toujours plus ou moins de calorique dans les combinaisons les plus fixes, l'expression devient fausse, et transforme en qualité absolue ce qui n'est qu'une variation de quantité; de sorte que, pour atteindre la précision desirée par le savant auteur italien, il faudroit commencer par dresser une échelle des proportions de calorique que l'oxigène prend et retient en différens états, et en indiquer les variations par des coefficiens, au lieu d'accoupler à chaque fois le nom d'une substance qui n'en peut jamais être entièrement séparée.

Je viens à la critique étymologique de M. Dickson : la racine grecque d'*oxigène* a, dit-il, une signification passive, sa terminaison annonce une descendance, une filiation, au lieu d'une production; l'analogie du radical

demandoit *oxigone* : que de mots disparoîtroient de nos dictionnaires si, abjurant la liberté dont les Grecs nous ont eux-mêmes donné tant d'exemples, de modifier ou le sens ou la forme graphique des signes appropriés à des idées nouvelles, nous nous imposions la loi de les copier servilement! Les mots *inclination, inclinaison,* n'ont-ils pas leur origine commune dans le latin *inclinatio?* Il faut donc dire que l'un des deux ment à son étymologie. Comment l'auteur de cette philologie ne s'est-il pas rappelé, qu'en anglais comme en français, *gon* ou *gone* signifioit *angle: polygone, hexagone,* etc.? ou, s'il l'a remarqué, comment n'a-t-il pas senti l'inconvenance de donner à ce dissyllabe un sens si éloigné de celui qu'il tient de sa valeur primitive et de l'usage de toutes les nations? La première règle du langage n'est-elle pas d'éviter la confusion? Revenons au vrai; en suivant strictement les formes grammaticales il n'y avoit qu'*oxigénant* pour l'actif, et *oxigéné* pour le passif; mais il s'agissoit d'un nom et nullement du mode d'un verbe; il suffisoit donc d'y réunir l'idée d'acide à celle d'une substance qui porte cette qualité dans ses compositions ; il suffisoit, en empruntant les signes de ces idées, d'en conserver, si je

puis le dire, le squelette organique, sans s'astreindre à les reproduire dans tout leur costume étranger, en évitant sur-tout de former de cet assemblage une dénomination mal sonante ou équivoque : voilà ce que l'on a fait en traduisant substantivement par *oxigène* le participe *acidifiant.*

Les mêmes réflexions s'appliquent à l'*hydrogène*, que M. Dickson voudroit du moins que l'on nommât radical *hydrique*, si l'on ne consent, avec lui, à lui restituer la dénomination d'*air inflammable.* Que l'on entende avec nous *engendrant l'eau*, ou, avec M. Dickson, *eau engendrée*, la mémoire n'y trouve pas moins le point d'appui qu'elle doit prêter à l'intelligence, le but est rempli et l'étymologie n'a plus rien à faire.

L'*azote* a eu sa part des critiques, et la plus fondée est certainement celle qui a revendiqué pour cette substance la dénomination si expressive de *nitrogène* (1); mais on n'a pas fait assez d'attention aux motifs qui ont déterminé les auteurs de la nomenclature; ils n'ignoroient pas que cette substance étoit réellement le radical de l'acide nitrique; mais ils savoient aussi qu'elle entroit dans la compo-

(1) Chaptal, Élémens de Chimie.

sition de l'ammoniaque; ils pressentoient son existence dans l'acide prussique, dans les alcalis fixes; on eût donc pu la nommer aussi *ammonia-gène*, *prussigène*, *alcaligène*; ils devoient craindre d'affecter un nom trop signifiant à un être trop peu connu; ils se tinrent à ce principe : qu'une propriété n'est caractéristique que quand la substance qui la possède porte dans toutes ses compositions des effets analogues; on ne pouvoit sans doute considérer comme effets analogues la production d'un acide et la production d'un alcali; ils se bornèrent à la signaler comme la partie non respirable de l'air atmosphérique, en la nommant *azote*, c'est-à-dire, *non-vital*.

Je ne suivrai pas M. Dickson dans ses discussions métaphysiques pour faire admettre *tartarin* ou *plankali*, au lieu de potasse; *foscali*, au lieu de soude; *volcali*, au lieu d'ammoniaque; pour nous persuader de revenir aux dénominations d'*acide vitriolique*, *d'air fixe*, etc., etc. Je rapporterai seulement, au sujet du dernier, le jugement que les critiques anglais ont porté de son opinion, et qui nous est transmis par les auteurs de la Bibliothèque Britannique (1) : « Le retour

(1) N°. 38, page 250.

» à d'anciennes dénominations, celle, par « exemple, d'air fixe au lieu d'acide carboni» que, nous paroît faire reculer la science; » car la synthèse et l'analyse ayant démontré » que ce fluide élastique étoit un acide dont » le carbone étoit la base, ou qu'en d'autres » termes, c'étoit du charbon oxigéné, cette » vérité, qui n'admet plus le doute, peut être » hardiment consignée dans une nomencla« ture systématique ».

EXTRAIT

D'une Lettre du cit. Spallanzani, *au cit.* Van Mons, *sur la nomenclature chimique,* etc.;

Traduit de l'Italien.

. . . . . QUELQUES médecins et pharmaciens français ont desiré que je leur montrasse, par des expériences, la différence qu'il y a entre mon *thermoxigène* et l'*oxigène* des Français. Je me suis attaché à leur en donner une preuve dans l'*oximuriatique thermoxigéné* (acide muriatique oxigéné), et j'ai fait voir que l'oximuriatique, distillé sur l'oxide de manganèse, ne se charge point de nouvel et pur oxigène, mais de *thermoxigène;* que le gaz oximuriatique thermoxigéné, peut céder le pur thermoxigène à quelques corps, sans, ou avec très-peu de dégagement de calorique, provenant de la condensation du gaz même; mais que lorsque les corps se combinent exclusivement avec le gaz oxigène, le thermoxigène se décompose, et le calorique reprend son état de liberté. Les métaux, par exemple, se combinent, en se calcinant, au thermoxigène

et non à l'oxigène. C'est ainsi que l'or prend le thermoxigène à l'oximuriatique thermoxigéné, et que le dégagement de calorique est très-peu considérable, et provient de la condensation du gaz. Je fis l'expérience avec un thermomètre très-sensible. Si, en place de métal, on prend de l'huile, du phosphore, etc., qui se combinent avec l'oxigène seulement, le thermoxigène se décompose plus ou moins, et il se dégage plus ou moins de calorique. Un grand nombre de substances, éprouvées de la même manière, présenteroit le même phénomène, et prouveroit à l'évidence ce point de théorie chimique (1).

..... De toute la réforme que j'ai faite à la nomenclature de la chimie, la seule dénomination de *foxigène* (azote), devient impro-

(1) Nous expliquons ce phénomène par la propriété qu'a l'oxigène de retenir plus ou moins de calorique dans ses combinaisons. C'est ainsi qu'il le retient presque tout en oxigénant l'azote : de-là le dégagement d'une si grande quantité de calorique dans la dissolution, par exemple, du cuivre par l'acide nitrique, malgré qu'il s'en emploie et se cache beaucoup dans la formation du gaz nitreux qui a lieu pendant cette dissolution. On attribue cette différence de dose de calorique qui reste avec l'oxigène, à la combinaison, plus ou moins solide, de ce principe avec les corps combustibles. V. M.

pre, d'après les expériences que Berthollet, Fourcroy et vous, avez opposées à celles de Goettling; mais la dénomination d'*azote* n'est pas plus exacte (1); car tous les gaz inrespirables sont *azotes*, et l'air pur lui-même, à l'état de condensation, est impropre à l'entretien de la vie. Peut-être que la dénomination de *nitrogène*, donnée par Chaptal, seroit moins impropre si l'on la réformoit en *oxinitrigène*; car *nitrogène* signifie engendrant le *nitre*, et non l'acide *nitrique* (oxinitrique).

Les expériences de Humboldt avec l'oximuriatique thermoxigéné, sur la fibre animale, ont été réfutées par Volta. Ce dernier physicien continue, avec un grand succès, ses recherches sur l'électricité dite *animale*. Vous trouverez de lui de nouvelles expériences dans le tom. XIV des *Annali di Chimica*.

J'ai vu Dandolo à Milan, il m'a dit que sa traduction de la *Philosophie Chimique* de Fourcroy, avec vos additions, paroîtroit incessamment.

---

(1) La dénomination d'azote, ou *air contraire à la vie*, n'a été donnée à ce gaz qu'en comparaison ou relativement à la propriété du gaz oxigène d'entretenir la vie, avec lequel il se trouve mêlé dans l'élément de l'existence animale, l'atmosphère. V. M.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Uebersicht der zeichen fur die neuere chemie, etc. *Exposition des caractères de la nouvelle chimie, par* M. Alexandre-Nicolas Scherer. *Jena*, 1796, *vol.* in-f°;

Extrait par le cit. GUYTON.

LE système des nouveaux caractères chimiques qui se rallie à la doctrine des chimistes français et à leur nomenclature, étoit déjà connu en Allemagne par la traduction donnée par M. de Meidinger, du mémoire des citoyens Hassenfratz et Adet, sur les nouveaux caractères à employer en chimie, qui se trouve à la suite de la *méthode de nomenclature*, imprimée en 1787.

M. Scherer a pensé que ces caractères, qu'il regarde comme très-utiles pour représenter les combinaisons, n'étoient point assez répandus; c'est ce qui l'a engagé à en publier de nouvelles tables.

Je rappellerai à ce sujet, ce que je disois, il y a trois ans (*pag* 141 *du* 1er *cahier du journal de l'école polytechnique*), ce n'est qu'à l'aide de ces caractères et des tableaux

figuratifs, dans lesquels ils remplacent des noms composés et souvent des phrases, que l'on peut acquérir promptement la connoissance du jeu des affinités, et se conduire dans les recherches. Pour rassurer ceux qui seroient effrayés d'apprendre une nouvelle langue hiéroglyphique, il faut leur répéter qu'elle se réduit à treize signes qui suffisent à tout, et que l'on peut apprendre en deux heures. La facilité avec laquelle on les retient, quand on a une fois saisi le principe qui les enchaîne, n'est pas le seul avantage qu'ils ont sur les anciens caractères, absolument incohérens; ils ont encore celui de disséquer, en quelque sorte, les substances mises en jeu, et d'en représenter les diverses parties dans les nouvelles combinaisons. C'est ainsi que je les emploie tous les jours à l'école polytechnique, pour rendre sensible ce qui se passe dans les opérations les plus compliquées.

J'ai senti, dès le commencement, que pour en rendre l'usage familier, il ne suffisoit pas d'en publier des tables et des explications; mais qu'il falloit les porter dans les livres imprimés, et les faire servir à retracer les phénomènes chimiques les plus importans, et sur-tout ceux qui, par le nombre et la variété des actions simultanées, exigent le plus de

contention d'esprit pour être saisis dans le discours; c'est-à-dire, qu'il faut en faire des caractères mobiles, qui entrent, comme les lettres, dans les casses typographiques, ainsi qu'on le pratique encore en Allemagne pour les anciens caractères chimiques, qui, malgré leur imperfection, fournissent, à ceux qui en ont l'habitude, un signe tout autrement expressif et une abréviation très-commode. Si les circonstances n'ont pas permis, jusqu'à présent, de mettre en œuvre les poinçons qui ont été gravés dans cette vue, j'espère que nous ne tarderons pas à en donner dans ces Annales quelques exemples, qui en feront mieux sentir l'utilité que tous les développemens que je pourrois donner à la méthode qui a présidé à leur formation.

Ueber die neuern Gegenstande der Chymie, etc. Von J. B. Richter. 8 *Stuck*. Breslau, 1797, in-8°., 132 pag.

C'est le huitième cahier d'un ouvrage que M. le docteur Richter commença à publier, en 1791, sous le même titre de *nouveaux objets de Chimie*, et dont les précédens cahiers ont paru successivement.

Il traite principalement dans celui-ci, de la nouvelle terre, appellée *strontiane*, des

5°. Différentes plus petites *opales* et pierres hydrophanes; de 3 à 30 *rth.*:

6°. Diverses espèces d'*opales* taillées, depuis 1 jusqu'à 300 *rth.*:

7°. *Witherite*, la livre 6 *rth.*:

8°. *Strontianite*, avec ou sans gangue, la livre 6 *rth.*:

9°. *Menakanite*, la livre 2 *rth.*:

10°. Enfin tous les fossiles curieux de la Suisse, du Tyrol, etc., à un prix raisonnable.

L. B. G.

EXTRAIT



ANNALES DE CHIMIE.

30 *Ventôse, an* 6e. (20 *Mars* 1798.)

EXTRAIT

D'un Mémoire de M. Proust, *sur le principe tannant;*

Par le cit. DESCOSTILS.

Une dissolution de muriate d'étain, à quelque degré d'oxidation qu'il soit, versée dans une décoction de noix de galles, y forme un précipité jaunâtre et abondant. Après avoir étendu ce mélange d'une quantité d'eau suffisante pour séparer les dernières portions du précipité que les acides pourroient retenir en dissolution, on le filtre, la liqueur contient l'acide gallique, de l'acide muriatique et du muriate d'étain. Le précipité est une combinaison du principe tannant et d'oxide d'étain. Il ne peut contenir d'acide gallique, parce que l'étain ne précipite pas cet acide. Les dissolutions de plomb, au contraire, précipitent en même tems l'acide gallique et le tannin; et

c'est pour cette raison que Schéele n'a pu séparer l'acide gallique du principe acerbe.

Pour obtenir l'acide gallique, on sépare d'abord l'étain par le gaz hydrogène sulfuré. L'oxide sulfuré se précipite sous la forme d'une poussière brune. Après avoir laissé pendant quelques jours la liqueur exposée au soleil, couverte d'un papier, afin que le gaz hydrogène sulfuré excédent se dissipe ou se décompose entièrement, on la filtre. On l'évapore ensuite dans une bassine d'argent, jusqu'au point nécessaire pour que l'acide gallique se cristallise par le refroidissement. On le jette alors sur un filtre, et on le lave avec un peu d'eau froide. On évapore de nouveau le résidu, et on l'épuise autant qu'on peut d'acide gallique en employant le même procédé. Sur la fin de l'opération on est obligé de se servir de capsules de verre, parce que l'acide muriatique se concentre. C'est dans ce résidu que se trouveroient les terres qu'on a prétendu exister dans la décoction de noix de galles. M. Proust n'y en a point apperçu. Il se propose au surplus de le soumettre à un nouvel examen.

Pour opérer la séparation du principe tannant de sa combinaison avec l'oxide d'étain, on délaye l'oxide tanné dans une certaine

quantité d'eau, et on y fait passer un courant de gaz hydrogène sulfuré. L'oxide sulfuré se dépose et le tannin pur se dissout à mesure dans l'eau. Après l'avoir filtrée on évapore cette dissolution dans une bassine d'argent. Elle prend la couleur foncée d'une décoction de noix de galles et son odeur particulière, qui est un des caractères distinctifs du principe astringent. Sa saveur est fortement acerbe et un peu amère, sans être désagréable. Elle mousse comme l'eau de savon, sans être onctueuse au toucher. Par le refroidissement elle se trouble, et laisse déposer une poudre d'un brun clair, qui se redissout par la chaleur. Elle ressemble aux dernières décoctions de la noix de galle, qui ne se pourrissent point, et que M. Proust croit contenir le principe tannant presque pur.

La substance qu'elle laisse après son évaporation, est sèche, brune, friable, a la cassure vitreuse de l'aloès, et n'attire point l'humidité de l'air. Elle a une saveur fortement acerbe, et se redissout entièrement dans l'eau chaude et mieux encore dans l'alcool.

Tous les acides précipitent le tannin de sa dissolution aqueuse, en s'unissant à lui. Comme ce fait appartient à l'analyse des

galles que M. Proust à faite par les acides sulfurique et muriatique, il promet d'y revenir dans la seconde partie de son travail.

La dissolution aqueuse de tannin, versée dans une dissolution de colle, la convertit sur-le-champ en un magma qui possède les propriétés élastiques du gluten de la farine. Cette substance, abandonnée à elle-même, se rapproche, et n'offre plus, après son parfait desséchement, qu'une masse brune, vitreuse dans sa cassure, non susceptible de putréfaction, parfaitement insoluble dans l'eau, cédant peu de chose à l'alcool, et capable enfin de reprendre ses propriétés élastiques en la ramolissant dans l'eau chaude. C'est, en un mot, dit l'auteur, la combinaison découverte par Seguin, le principe conservateur des cuirs tannés. On l'obtient aussi avec la dissolution de noix de galle.

Les liqueurs albumineuses sont précipitées par la liqueur tannante; mais il n'en résulte pas un magma susceptible du même rapprochement.

Le sulfate de fer vert n'est pas plus altéré par le tannin que par l'acide gallique.

Le sulfate rouge, au contraire, est précipité en bleu un peu sale. Ce dépôt est abon-

dant, grossier et noir quand il est sec. Si on lui compare le précipité que ce sulfate donne avec l'acide gallique, on voit qu'ils diffèrent beaucoup. Ce dernier est d'une ténuité extrême, et se soutient long-tems dans l'eau; il est parfaitement noir, etc.

Le gallate de fer est soluble dans les acides; le tannate de fer s'y décompose. Il leur abandonne le fer et la partie tannante se précipite.

Si l'on verse une quantité un peu trop forte de sulfate rouge dans la dissolution de principe tannant, l'acide sulfurique libre, redissout le précipité et fournit une liqueur noire, dans sa plus grande intensité, et bleue quand elle est fort délayée. Pour séparer le précipité sans lui enlever le principe tannant, il faut saturer peu-à-peu l'excès d'acide de la liqueur par la potasse. Avec un peu d'attention, on parvient à décolorer la liqueur sans toucher au sulfate de fer excédent; ou bien, si on a fait entrer un peu d'oxide de fer dans le précipité noir, ce qu'on reconnoît à la rouille qui se forme sur le filtre, on le redissout au moyen de quelques gouttes d'acide.

Mais un fait remarquable, c'est que tout le sulfate rouge restant dans la liqueur, a été

ramené à l'état de sulfate vert. La quantité d'oxigène, qui fait la différence de l'un à l'autre, a été enlevée par une portion de principe tannant. Ce dernier, ainsi oxidé et par-là devenu incapable de précipiter le sulfate rouge, reste en dissolution. On obtient directement et avec facilité, cette oxidation du principe tannant par l'acide muriatique oxigèné. La dissolution de tannin, au lieu de s'éclaircir se fonce en couleur, et perd tous les caractères qui lui sont particuliers pour passer à un état nouveau, que M. Proust n'a pas encore examiné.

L'acide gallique éprouve les mêmes altérations par l'acide muriatique oxigèné, et devient, comme le tannin, incapable de précipiter le sulfate rouge. C'est un effet que la vétusté produit dans les encres. L'acide gallique se détruit; l'oxide rouge reste, et on le fait passer au bleu avec facilité par la méthode de Blagden.

Les sucs astringens ne pouvant fournir d'encre indélebiles, il faudra donc en revenir à la méthode des anciens, qui employoient les charbons à cet usage. Peut-être, dit M. Proust, que rien n'y seroit aussi propre que le crayon d'Espagne; cette pierre, qui n'est ni bitumi-

neuse, ni ampélite, se trouve avec l'amianthe, et est composée d'alumine et de 6 à 7 p. % de charbon pur.

Le même phénomène de l'oxidation du principe noircissant, aux dépens du sulfate rouge, se reproduit encore dans les teintures en noir faites avec le sumac et ce sel métallique. M. Proust a eu occasion de l'observer dans un bain de cette nature, qui n'augmentoit plus le noir des étoffes. La liqueur étoit verdâtre; le sulfate rouge ou l'acide muriatique oxigèné, y formoient sur-le-champ du noir. Il en a conclu que l'acide gallique ou l'astringent, et le sulfate vert existoient ensemble dans le bain. Le sulfate rouge qu'on y versoit se combinoit avec le principe végétal; l'acide muriatique oxigèné, en portant au rouge le sulfate vert, lui donnoit la facilité de se combiner et de donner du noir avec le même principe.

Il résulte de tout ce qui précède, que dans la teinture en noir une portion du principe noircissant, soit le tannin, soit l'acide gallique, est détruite par l'oxidation ; qu'il arrive une époque où le bain ne peut plus donner de noir à moins que par l'aérage, ou ne rende au fer la quantité d'oxigène nécessaire pour le porter au rouge ; et enfin, que les teinturiers

accéléreroient considérablement leur travail en employant le sulfate rouge. Ils auroient alors à se garantir de l'excès d'acide sulfurique, qui s'établit toujours dans le sulfate de fer lorsqu'il passe du vert au rouge. Quant à l'emploi du Campèche, du vert-de-gris, etc., M. Proust s'est assuré que ces substances ne sont pas nécessaires, et qu'on peut obtenir les plus beaux noirs par les seuls astringens et le fer.

OBSERVATIONS

Sur l'hydrogène sulfuré (1),

Par le citoyen BERTHOLLET.

L'HYDROGÈNE sulfuré, dont la découverte est due à Schéele, a été soumis aux recherches de Bergman, Sennebier, Kirwan, Fourcroy, Gengembre, et de Deiman, Paets Van Toostwik, Neuwland et Bondt, qui ont fait un travail en société; cependant les circonstances qui accompagnent la production et la décomposition de l'hydrogène sulfuré, ne sont pas déterminées; la plupart des combinaisons qu'il forme, sont encore ignorées ou confondues avec celles du soufre; à peine ses rapports avec les métaux et les oxides métalliques sont-ils apperçus; je me suis proposé de jeter quelque lumière sur ces objets.

Annoncer que j'ai eu Welter pour coopérateur, c'est déclarer qu'il a beaucoup contribué aux observation que je présente.

(1) Ce mémoire a été lu à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national, le 21 Ventôse de l'an IV.

§ Ier. *De la combinaison de l'hydrogène sulfuré avec les bases alcalines.*

Kirwan a observé le premier que le gaz hydrogène sulfuré étoit absorbé par la potasse et par la soude; les chimistes Hollandais ont donné plus d'attention à la combinaison qu'il forme avec les alcalis, ainsi qu'avec l'eau de chaux; néanmoins ils ne l'ont considérée que relativement au gaz que les acides en dégagent, et dont ils ont cherché à déterminer l'origine.

L'hydrogène sulfuré s'unit en grande quantité avec les bases alcalines, et forme avec elles des combinaisons, que je distingue par le nom d'*hydrosulfures*.

Pour obtenir l'hydrogène sulfuré, nous avons employé ordinairement le sulfure de fer, nous l'avons décomposé par l'acide sulfurique, le gaz a passé par un flacon intermédiaire, qui contenoit de l'eau, avant d'être reçu dans celui où devoit se faire sa combinaison; une petite partie du gaz s'échappe sans perdre l'état élastique, et paroît être du gaz hydrogène pur.

Nous avons employé la potasse préparée par l'alcool; on s'assure de sa parfaite satura-

tion, en laissant prendre à la liqueur un excès d'hydrogène sulfuré, ensuite on chasse cet excès par le moyen de la chaleur.

Pour l'hydrosulfure de chaux, on a délayé de la chaux dans l'eau distillée; on l'a imprégnée; on a arrêté l'opération lorsqu'on a cru avoir assez d'hydrosulfure de chaux; on a séparé la liqueur, et après l'avoir saturée avec excès de gaz hydrogène sulfuré, on a dégagé ce qui étoit excédent à la combinaison.

On a jeté la magnésie pure dans l'eau chargée d'hydrogène sulfuré; il s'en est fait une dissolution; l'hydrosulfure d'ammoniaque n'exige aucune attention particulière. J'exposerai plus bas la manière de se procurer celui de baryte.

Lorsque les hydrosulfures ont été préservés exactement de l'accès de l'air, ils sont incolores; mais le contact de l'air leur donne promptement une teinte jaune.

Nous avons exposé une dissolution de sulfure de potasse dans le flacon destiné aux combinaisons; l'hydrogène sulfuré en a précipité une grande partie du soufre; l'eau d'hydrogène sulfuré opère aussi cette précipitation. Le sulfure de chaux se conduit de même que le sulfure de potasse : la décomposition n'est

pas complette, une portion du soufre est retenue et forme une combinaison triple avec la base et l'hydrogène sulfuré.

Nous n'avons pas comparé l'affinité de la baryte, pour l'hydrogène sulfuré, avec celle de la potasse; mais les propriétés de l'hydrosulfure et du sulfure de baryte, annoncent une forte affinité; de sorte qu'il est très-probable que la baryte tient le premier rang dans les affinités de l'hydrogène sulfuré, avec les alcalis et avec les terres.

La potasse précipite la chaux de l'hydrosulfure de chaux, celle-ci précipite l'ammoniaque et la magnésie; mais l'ammoniaque ne précipite qu'en partie la magnésie, probablement parce que les deux bases peuvent entrer dans la même combinaison, comme il arrive dans plusieurs autres sels de magnésie. L'alumine n'a pas paru se combiner avec l'hydrogène sulfuré.

Lorsqu'on mêle un hydrosulfure de potasse, ou d'ammoniaque, avec une dissolution saline de chaux, de magnésie ou de baryte, il ne se forme point de précipité, soit parce qu'il ne se fait pas d'échange de base, soit parce que le résultat des nouvelles combinaisons est également soluble. La dissolution d'alumine

est précipitée; ce qui donne un moyen de séparer l'alumine des autres terres dissoutes par un acide.

L'hydrogène sulfuré dissout dans l'eau, rougit la teinture de tournesol, le papier qui en est teint, et la teinture de rave; il se combine avec les alcalis, la baryte, la chaux et la magnésie; il forme avec ces substances des combinaisons qui, mêlées avec les dissolutions métalliques, changent de bases; il décompose le savon et prend la place de l'huile auprès des alcalis; il précipite, en grande partie, le soufre des dissolutions des sulfures de potasse ou de chaux, et il tend à former, avec le reste, une combinaison triple.

L'hydrogène sulfuré, possède donc toutes les propriétés qui caractèrisent les acides. Si plusieurs autres propriétés communes ne déterminoient à faire un genre des hydrogènes composés, il devroit incontestablement être rangé parmi les acides.

Je ne rappèlerai point ici les observations que j'ai opposées à l'opinion de ceux qui prétendent que l'acidité est un attribut qui n'appartient qu'à l'oxigène, j'ajouterai seulement que l'hydrogène sulfuré ne contient point d'oxigène, et qu'il s'éloigne cependant très-peu, par ses propriétés acides, de l'acide car-

bonique, qui, sur cent parties, en contient à-peu-près 76 d'oxigène.

§. II. *De la formation de l'hydrogène sulfuré.*

Gengembre a prouvé que le gaz hydrogène sulfuré, et le gaz hydrogène phosphoré, sont une combinaison du soufre et du phosphore avec le gaz hydrogène, et que, lorsque l'on forme cette combinaison par le mélange d'un alcali avec le soufre ou le phosphore, la production des gaz est due à la décomposition de l'eau qui leur donne l'hydrogène, pendant que son oxigène sert à changer une portion du souffre et du phosphore en acide, qui reste combiné avec la base alcaline. Lorsque l'on obtient du gaz hydrogène sulfuré, en distillant le soufre avec du charbon, ou une substance végétale, telle que le sucre ou une huile, ce gaz a une autre origine ; alors le soufre n'a pas besoin de décomposer l'eau; mais il trouve l'hydrogène dans ces substances. Enfin on peut former cette combinaison immédiatement en faisant passer le gaz hydrogène à travers le soufre fondu. Je regarde ces faits comme suffisamment établis.

Fourcroy a prouvé que lorsqu'on poussoit au feu un sulfure, de manière à en chasser

complètement l'eau, tout l'hydrogène sulfuré se réduisoit en gaz; qu'alors on pouvoit décomposer le sulfure par un acide sec, tel que l'acide arsénique ou le boracique dans l'état vitreux, sans qu'il se dégageât du gaz. Les chimistes Hollandais ont encore fait des expériences qui prouvent que les sulfures bien secs, ne contiennent pas d'hydrogène sulfuré; que dans cet état ils n'ont point d'action sur l'air; que l'hydrogène sulfuré se forme dans les sulfures auxquels on ajoute de l'eau; et ils prétendent que les acides ne font que l'en dégager. Il nous a paru qu'il falloit déterminer avec plus de précision, si l'hydrogène sulfuré se forme au moment où l'eau s'unit au sulfure, ou si l'action de l'acide contribue à sa formation au moment où on le dégage par son intermède.

Nous avons dissous dans l'alcool, du sulfure de potasse, que nous avions poussé fortement au feu, nous avons eu pour résidu, du sulfate de potasse; nous avons mêlé la liqueur, qui étoit d'une couleur très-foncée, avec l'eau distillée, elle s'est troublée, et il s'est déposé une quantité considérable de soufre; la liqueur éclaircie et décantée, a été décomposée par l'acide muriatique; il s'est dégagé beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, et le reste du soufre

s'est précipité : une dissolution de muriate de baryte a été versée sur la liqueur filtrée, et sa transparence n'a nullement été troublée; d'où il résulte qu'il ne s'est point formé d'acide sulfurique, ni d'acide sulfureux, lorsque le sulfure a été décomposé par l'acide muriatique : l'hydrogène sulfuré existoit donc alors; mais celui qui avoit été formé par l'action de la chaleur, avoit été chassé au moins pour la plus grande partie. C'est donc lorsque le sulfure s'est dissous dans l'alcool, que l'hydrogène sulfuré a été produit par la décomposition de l'eau, laquelle a dû être fournie par l'alcool.

La production de l'hydrogène sulfuré, qui entre dans la combinaison des sulfures, est donc indépendante de l'action des acides, qui ne font que le réduire en gaz par le calorique qui se dégage de leur combinaison.

La quantité d'hydrogène sulfuré qui se forme dans chaque espèce de sulfure, est relative aux attractions que les bases exercent, tant sur l'acide sulfurique, que sur l'hydrogène sulfuré; de sorte que la proportion des deux substances qui viennent de se former, et celle du soufre qui reste, varient selon la nature des bases; ce n'est pas que chacune ne tende à se combiner avec une plus forte proportion d'hydrogène

d'hydrogène sulfuré; car, comme nous l'avons vu dans le § Ier, le gaz hydrogène sulfuré peut en précipiter une grande partie du soufre; mais l'effet de cette tendance est limité par la résistance qu'opposent les deux principes de l'eau qu'il faut séparer, et l'affinité du soufre.

Le sulfure de chaux contient moins d'hydrogène sulfuré que celui de potasse; celui-ci, moins que le sulfure d'ammoniaque; et le sulfure d'ammoniaque en contient moins que celui de baryte.

On peut se procurer un apperçu des proportions de l'hydrogène sulfuré, qui se trouve dans un sulfure, en précipitant, avec sa dissolution, une dissolution de cuivre; car le précipité, qui est dû au sulfure de chaux, est d'une couleur brune beaucoup plus claire que celui qui est produit par le sulfure de potasse, et celui-ci n'a encore qu'une couleur brune, pendant que le précipité formé par le sulfure d'ammoniaque ou de baryte, est noir.

Le sulfure de baryte a des caractères qui le distinguent et qui méritent de fixer notre attention.

Si l'on fait évaporer une dissolution d'un sulfure de baryte qui vient d'être préparé, il se forme une cristallisation confuse et abondante; qu'on filtre promptement la partie cris-

tallisée, qu'on la soumette à la presse dans du papier qui s'imbibe de la liqueur, on a une substance cristalline et blanche, qui est de l'hydrosulfure de baryte; la liqueur qui s'en est séparée, est du sulfure de baryte, lequel contient, comme tous les autres sulfures dissous, une portion considérable d'hydrogène sulfuré.

Lorsqu'on prépare le sulfure de baryte, il se forme une proportion beaucoup plus grande d'hydrogène sulfuré, que dans les autres sulfures; ce qui dépend principalement de la forte tendance qu'a la baryte à se combiner avec l'acide sulfurique, et ce qui explique l'odeur beaucoup plus vive qui se dégage dans la décomposition de ce sulfure que dans celle des autres. On voit par-là pourquoi, lorsqu'on dissout un sulfure de baryte, il reste une portion considérable de sulfate de barite; mais c'est un sulfate régénéré.

Une dissolution alcaline n'attaque pas le soufre à froid, mais l'alcali, préalablement combiné avec l'hydrogène sulfuré, c'est-à-dire, l'hydrosulfure d'alcali, dissout le soufre à froid; il en prend la proportion qui lui convient, et sa couleur se fonce proportionnellement. Nous avons versé, sur une dissolution de sulfure de potasse, de l'acide muriatique

oxigéné saturé de potasse même avec excès, le soufre a été précipité : dans cette expérience l'hydrogène sulfuré a été détruit par l'oxigène qui s'est séparé de l'acide muriatique, et dès lors le soufre n'a pu rester en dissolution. L'alcali a donc plus d'affinité avec l'eau qu'avec le soufre ; il peut se combiner avec lui sans intermède lorsqu'il n'a pas d'eau, mais il ne peut y avoir d'union entre le sulfure et l'eau, qu'au moyen de l'hydrogène sulfuré. Si donc l'hydrogène sulfuré ne précipite pas tout le soufre des dissolutions de sulfure alcalins, comme le font les autres acides, ce n'est que parce qu'il le retient dans la combinaison par sa propre affinité.

Je me suis servi dans ce paragraphe des expressions adoptées de sulfures de potasse, de chaux, de baryte, pour exprimer les dissolutions de ses substances dans l'eau ; mais leur nature étant mieux déterminée, il convient d'employer une nomenclature plus exacte, et d'indiquer deux genres de combinaisons qui doivent être distinguées.

Les sulfures alcalins ou les combinaisons du soufre avec une base alcaline, ne peuvent exister que dans l'état sec ; dès qu'on les dissout par l'eau, il se forme de l'hydrogène sulfuré, et je désigne cette combinaison du soufre

et de hydrogène sulfuré avec une base, par le nom de *sulfure hydrogèné*.

Nous avons donc des sulfures, des hydrosulfures, et des sulfures hydrogènés : ceux-ci ne peuvent être considérés dans un état de saturation respective de tous leurs principes, que lorsqu'on en a précipité le soufre surabondant par l'hydrogène sulfuré.

Il est d'autant plus convenable d'indiquer l'existence de l'hydrogène sulfuré dans le sulfure hydrogèné, que c'est par son moyen que le soufre reste uni à l'alcali et à l'eau.

§ III. *Du sulfure d'ammoniaque ou liqueur fumante de Boyle.*

On se rappelle que le sulfure d'ammoniaque est le produit de la distillation d'un mélange de muriate d'ammoniaque, de chaux et de soufre ; nous avons fait cette opération, et nous avons reçu, en deux portions, la liqueur qui a passé à la distillation ; la première avoit une teinte jaune, mais peu foncée ; elle étoit fumante ; la seconde avoit une couleur beaucoup plus foncée et n'étoit point fumante ; nous avons mis dans trois vases une quantité égale de chacune de ces liqueurs et d'hydrosulfure d'ammoniaque, et en y versant de l'acide muriatique, nous avons observé que le n°. 1 don-

noit peu de gaz hydrogène sulfuré, et laissoit déposer peu de soufre, en absorbant cependant une quantité considérable d'acide; que le n°. 2 donnoit plus de l'un et de l'autre; que l'hydrosulfure d'ammoniaque laissoit dégager une quantité beaucoup plus considérable de gaz hydrogène sulfuré, que les deux autres, et ne laissoit presque pas précipiter de soufre. Nous avons après cela mêlé à-peu-près parties égales d'ammoniaque, soit avec la liqueur n°. 2, soit avec l'hydrosulfure d'ammoniaque; les deux liqueurs ont aussi-tôt pris la propriété d'être fumantes, et le n°. 2 a ressemblé, par sa couleur et ses autres qualités, à la liqueur qu'on avoit obtenue dans l'état fumant.

Il résulte de ces observations, que le sulfure d'ammoniaque doit la propriété d'être fumant à un mélange d'ammoniaque non combinée; il paroît que l'ammoniaque étrangère à la combinaison, s'évapore en tenant en dissolution de l'hydrosulfure d'ammoniaque, et qu'au contact de l'air elle l'abandonne pour se combiner avec l'air, qui ensuite, s'il est en assez grande quantité, dissout le précipité même qui vient de se former. Quoiqu'il en soit, la propriété fumante n'est due qu'à la non saturation de l'ammoniaque.

Le sulfure d'ammoniaque peut encore dis-

soudre à froid une quantité considérable de soufre. S'il est dans l'état fumant, c'est-à-dire, s'il a un excès d'ammoniaque, il dissout assez de soufre pour saturer cet excès, et il cesse d'être fumant.

Le sulfure d'ammoniaque saturé de soufre, a une couleur foncée et une consistance huileuse; l'hydrogène sulfuré n'en précipite point de soufre, même lorsqu'il est dans cet état; au moindre contact de l'air, qui agit d'abord sur l'hydrogène, il blanchit, se trouble et abandonne du soufre.

Il y a apparence que ce sulfure ne prend pas dans la distillation, la quantité de soufre qu'il peut dissoudre, parce que l'état élastique sous lequel il passe dans le récipient, n'en comporte qu'une certaine proportion, et il est vraisemblable que sa production n'est pas due à l'hydrogène de l'eau, mais à celui de l'ammoniaque, dont une portion se décompose.

L'ammoniaque seule n'attaque pas le soufre; on voit donc que c'est aussi par le moyen de l'hydrogène sulfuré, que la combinaison triple se forme; qu'elle doit recevoir le nom de *sulfure hydrogèné d'ammoniaque*, et que, lorsqu'il est fumant, c'est un hydrogène sulfuré avec excès d'ammoniaque.

§ IV. *Du soufre hydrogéné.*

Lorsqu'on mêle à-la-fois beaucoup d'acide muriatique à la dissolution d'un sulfure hydrogéné d'alcali, et sur-tout lorsqu'on verse par petites parties la dissolution du sulfure hydrogéné dans l'acide, il se dégage peu de gaz hydrogène sulfuré; mais, pendant que la plus grande partie du soufre se sépare, il y en a une portion qui se combine avec l'hydrogène sulfuré, prend toutes les apparences d'une huile, et se dépose peu-à-peu au fond du vase; c'est cette substance que j'ai cru devoir désigner par le nom de *soufre hydrogéné*, et qui prouve, d'une manière directe, la tendance à la combinaison du soufre et de l'hydrogène sulfuré.

Schéele a déjà observé la formation du soufre hydrogéné par le premier des moyens qu'on vient d'indiquer; depuis lui aucun chimiste ne paroît en avoir fait mention.

Les circonstances qui déterminent la formation de cette substance, sont expliquées par l'expérience suivante.

Si l'on mêle du soufre hydrogéné avec l'eau de sulfure hydrogéné de potasse, il se précipite du soufre, parce que le sulfure tend à se combiner avec une proportion plus grande

d'hydrogène sulfuré, comme on l'a vu au § Ier; il l'enlève donc au soufre hydrogèné, et au moyen de cette acquisition il abandonne une partie du soufre qu'il contenoit. Il suit de-là que le sulfure hydrogèné doit être entièrement décomposé pour que l'hydrogène sulfuré ne soit pas retenu par le soufre qui reste uni à l'alcali, et qu'il puisse se combiner avec celui qui est précipité; ce qu'on obtient, comme on l'a dit, ou en mêlant à-la-fois une grande quantité d'acide, ou encore mieux en versant la dissolution du sulfure hydrogèné, par petites parties, dans l'acide.

Le soufre hydrogèné laisse dégager du gaz hydrogène sulfuré dès qu'il éprouve un peu de chaleur; l'air aussi le lui ravit promptement : dans l'une et l'autre circonstance le soufre hydrogèné perd peu-à-peu sa fluidité, et finit par n'être que du soufre.

Lorsqu'on mêle de la potasse au soufre hydrogèné, il se produit un peu de chaleur, et il se dégage, de la partie qui ne se combine pas avec l'alcali, une petite quantité de gaz hydrogène sulfuré; le reste se combine avec l'alcali et forme un sulfure hydrogèné de potassse.

§ V. *De la décomposition des sulfures hydrogènés et des hydrosulfures.*

Le gas hydrogène sulfuré n'est pas décomposé par l'air vital, à la température de l'atmosphère, ainsi que la éprouvé Kirwan; il en est de même lorsqu'il est en dissolution dans l'eau; de sorte qu'une eau qui en est imprégnée se conserve sans altération si elle n'a pas le contact de l'air, qui ne la décompose pas, mais qui dissout l'hydrogène sulfuré et qui le lui enlève; cependant lorsque l'eau vient d'être imprégnée de gaz, elle se trouble et il se forme un dépôt de soufre; ce n'est que lorsque ce dépôt est formé que l'eau prend un état constant.

Nous nous sommes assurés que le gaz oxigène ne décomposoit pas le gaz hydrogène sulfuré, avec lequel il se trouvoit en contact ou même qu'il tenoit en dissolution, en laissant, pendant près de trois mois, dans un flacon rempli d'air atmosphérique, une petite quantité d'eau d'hydrogène sulfuré : après cet espace de tems, l'eau ne précipitoit pas la dissolution de muriate de baryte, et l'air, qui avoit dissous du gaz, a brûlé avec vivacité, en introduisant dans le flacon un charbon rouge; de

sorte que le gaz oxigène et le gaz hydrogène sulfuré, n'avoient point changé de nature.

L'hydrogène sulfuré, combiné avec une base, se comporte autrement, il est beaucoup plus disposé à se décomposer, comme on va le voir.

Les hydrosulfures, lorsqu'ils sont préparés avec les précautions nécessaires, pour qu'ils n'éprouvent aucun contact de l'air pendant leur préparation, n'ont aucune couleur; mais ils prennent une couleur jaune par l'action de l'air.

Si l'on décompose un hydrosulfure qui n'a point encore de couleur, par l'acide sulfurique, l'acide muriatique, ou tout autre acide qui n'a pas d'action sur l'hydrogène, le gaz hydrogène sulfuré s'exhale sans qu'il se dépose aucune molécule de soufre; mais si l'hydrosulfure a acquis de la couleur, il se fait un dépôt de soufre qui est proportionnel à l'altération qu'a éprouvé l'hydrogène sulfuré.

Dans la décomposition de l'hydrogène sulfuré, qui est indiquée par le changement de couleur de l'hydrosulfure, c'est donc l'hydrogène qui d'abord est diminué; il commence par se combiner avec l'oxigène de l'atmosphère pour former de l'eau en abandonnant

le soufre; mais bientôt une portion de soufre se change en acide; lorsque la proportion de l'hydrogène sulfuré se trouve réduite, et celle du soufre augmentée à un certain point, la décomposition porte également sur l'hydrogène et sur le soufre.

Lorsqu'un sulfure hydrogèné est exposé à l'action de l'air, il absorbe l'oxigène qui agit et sur l'hydrogène et sur le soufre; à mesure que le soufre hydrogèné se décompose, il se fait un dépôt du soufre; mais dans la décomposition d'un hydrosulfure, le dépôt n'a pas lieu.

Nous n'avons point trouvé d'acide sulfureux dans le sulfure hydrogèné récent; il ne contient que du sulfate, de sorte que, lorsque l'eau se décompose pour produire l'hydrogène sulfuré, c'est l'acide sulfurique qui se forme immédiatement; mais si l'on verse un acide non décomposable sur un hydrosulfure, ou sur un sulfure hydrogèné, après qu'ils sont restés quelque tems exposés à l'air, il s'en exhale une quantité plus ou moins grande de gaz hydrogène sulfuré, il se sépare plus ou moins de soufre, et après un certain intervalle de tems, il se dégage de l'acide sulfureux.

C'est donc l'acide sulfureux, et non l'acide

sulfurique, qui est produit par l'absorption spontanée de l'oxigène, et cette différence provient de ce que, lorsque le soufre décompose l'eau, il y trouve l'oxigène privé de calorique, au lieu que dans l'air atmosphérique l'oxigène est dans l'état élastique, qu'il tend à conserver. Or, dans l'acide sulfureux l'oxigène retient plus de calorique que dans l'acide sulfurique; comme le procure la tendance à l'élasticité, que conserve le premier.

Ce n'est qu'après un intervalle de tems que l'acide sulfureux qui s'étoit formé, se laisse appercevoir et s'exhale, lorsqu'on le chasse par un autre acide de la base à laquelle il étoit uni, parce que, pendant qu'il rencontre de l'hydrogène sulfuré, il se fait une décomposition réciproque.

L'acide sulfureux qui se trouve en contact avec l'hydrogène sulfuré, cède son oxigène à l'hydrogène, et le soufre, tant celui qui entre dans la composition de l'acide sulfureux, que celui que contient l'hydrogène sulfuré, se précipite. Sennebier avoit observé cette action de l'acide sulfureux sur l'hydrogène sulfuré; Fourcroy l'a suivie avec plus de soin, et a fait voir l'usage qu'on pouvoit en faire dans l'analyse des eaux sulfureuses; mais il pense qu'une

portion de l'acide sulfureux se change en acide sulfurique; ce que nous avons cherché éclairci.

Nous avons décomposé, par l'acide sulfureux, une dissolution aqueuse d'hydrogène sulfuré; la liqueur est restée trouble ; une portion de cette liqueur, mise à part, ne s'est point éclaircie pendant plusieurs jours; mais nous avons observé que, par l'addition d'un sel, tel que le muriate de soude, le précipité se formoit promptement et la liqueur restoit claire. L'addition d'un alcali, ou de l'acide muriatique, ou acide sulfurique, facilite aussi la séparation du soufre. La liqueur éclaircie, ne nous a présenté aucun indice d'acide sulfurique; mais quelque proportion d'acide sulfureux et d'hydrogène sulfuré que nous ayons employée, la décomposition n'a pas été complette; une petite portion de l'un et de l'autre a résisté, et est devenue sensible par l'action de l'acide muriatique oxigèné, qui a formé de l'acide sulfurique.

L'acide nitrique décompose aussi l'hydrogène sulfuré, en donnant l'oxigène à l'hydrogène sans attaquer le soufre; le précipité est moins abondant qu'avec l'acide sulfureux, parce qu'avec ce dernier le soufre provient des deux substances. Si l'acide nitrique

est étendu de beaucoup d'eau, l'affinité de celle-ci est un obstacle à son action, et l'hydrogène sulfuré n'est pas décomposé, ou ne l'est qu'en partie, comme l'a observé Kirwan; d'où il résulte que, par l'acide nitrique, on ne peut jamais opérer qu'une partie plus ou moins grande de la décomposition.

On voit donc que le gaz oxigène tend plutôt à dissoudre, à une température basse, l'hydrogène sulfuré qu'à le décomposer, mais que c'est la présence de la base alcaline qui détermine une prompte décomposition; et cela par la tendance qu'elle a se combiner avec l'acide qui doit se former.

Cette force décide l'absorption de l'oxigène, qui néanmoins, tendant à conserver l'état élastique, ne produit d'abord que de l'acide sulfureux.

La formation de l'hydrogène sulfuré, dans le sulfure hydrogèné, avoit été déterminée par la même force; l'équilibre s'étoit établi; l'absorption de l'oxigène est plus facile que la décomposition de l'eau : elle a lieu lorsque celle-ci ne peut plus s'opérer.

Si l'hydrogène sulfuré se rencontre avec l'acide nitrique, le gaz nitreux, ou l'acide sulfureux, il y trouve l'oxigène foiblement combiné, et privé, en partie, de la force élastique;

l'hydrogène se sépare du soufre, qui est précipité, et il s'unit à l'oxigène.

§ VI. *De l'action du soufre et de l'hydrogène sulfuré, sur les substances métalliques.*

Les métaux se combinent avec le soufre, soit dans l'état métallique, soit dans l'état d'oxide.

Le sulfure qui naît de la première combinaison, attire l'oxigène de l'atmosphère, ou demeure dans un état constant, selon l'affinité que le métal a avec l'oxigène, selon celle qu'il a avec le soufre, et selon la tendance qu'il a à se combiner avec l'acide sulfurique qui doit résulter de la combustion du soufre.

Ainsi le fer, dans l'état métallique, forme un sulfure noir, qui est très-fusible au feu; mais lorsqu'il est combiné dans l'état d'oxide, c'est un sulfure qui est d'une couleur jaune, qui est beaucoup moins fusible, et qui a d'autres propriétés; les sulfures connus sous le nom de *pyrites*, sont dans cet état.

Exposé à l'air, le sulfure de fer de la première espèce jaunit par l'oxidation, puis il se change en sulfate; enfin, en sulfate oxidé, terme ou l'oxide abandonne l'acide pour la plus grande partie.

Mais les sulfures, dans lesquels le métal a une forte affinité avec le soufre, ou une foible

affinité avec l'oxigène, deux circonstances qui peuvent se combiner, restent intacts à l'air; tels sont le sulfure de cuivre, celui d'antimoine, et celui de mercure.

L'action des acides sur les sulfures métalliques non oxidés, est différente selon les dispositions du métal, relativement au soufre, et à l'oxigène, et selon la nature de chaque acide; ainsi, lorsqu'un acide ne contient pas de l'oxigène, ou qu'il le retient avec force, comme l'acide sulfurique, l'eau se décompose pour former, avec le sulfure de fer, du sulfate de fer, et il se dégage du gaz hydrogène sulfuré.

L'acide sulfurique n'agit pas sur le sulfure de cuivre; mais l'acide muriatique, qui a, comme on sait, plus d'affinité que le premier avec l'oxide de cuivre, détermine la décomposition de l'eau et dissout le cuivre oxidé. Les mêmes phénomènes ont lieu avec le sulfure d'antimoine. Ni l'un ni l'autre acide n'ont de l'action sur le sulfure de mercure, qui n'a qu'une foible affinité pour l'oxigène.

L'hydrogène sulfuré se combine avec quelques métaux, tels que le mercure et l'argent; mais sur-tout avec les oxides métalliques; il précipite la plupart de leurs dissolutions acides, il les précipite tous à la faveur des affinités complexes, et par le moyen des hydrosulfures à

à base alcaline; les alcalis n'ont pas d'action sur les hydrosulfures métalliques à la température de l'atmosphère.

Je présente dans un tableau les résultats des épreuves que nous avons faites sur les oxides et les dissolutions métalliques; je me borne à faire ici quelques observations.

Les acides concentrés reprennent les oxides et en éliminent l'hydrogène sulfuré, à moins qu'il ne se soit fait un changement trop considérable dans la nature de la combinaison.

Dans la plupart des hydrosulfures formés par les oxides métalliques, la tendance que l'hydrogène et l'oxigène ont à se combiner, occasionne une décomposition plus ou moins grande de l'hydrogène sulfuré; de là les métaux sont plus ou moins désoxidés; effet qui est proportionné à la disposition qu'ils ont à céder l'oxigène.

L'hydrosulfure peut être décomposé en donnant son hydrogène de manière que le soufre soit conservé; celui-ci peut aussi entrer en combinaison avec l'oxigène, et former de l'acide sulfurique, qui peut-être reste quelquefois uni au précipité. De ces circonstances indéterminées, naît une grande variété dans la nature des hydrosulfures métalliques.

Lorsque les métaux sont ramenés, par l'ac-

tion de l'hydrogène, à l'état métallique, ou à un état très-voisin, alors ils ne peuvent plus se combiner avec les acides : ils retiennent donc leur état de combinaison, soit avec le soufre résidu de la décomposition, soit avec une portion de l'hydrogène sulfuré ; de là vient que le précipité noir de mercure, celui d'argent, et une portion de celui de cuivre, résistent à l'action des acides.

De la décomposition plus ou moins avancée de l'hydrogène sulfuré, il suit encore que les acides ne dégagent ordinairement des hydrosulfures métalliques qu'une portion plus ou moins grande de l'hydrogène sulfuré, qui avoit été précédemment combiné.

La désoxidation graduelle est bien sensible, lorsqu'on verse une eau d'hydrogène sulfuré dans une dissolution de muriate mercuriel corrosif ; d'abord le précipité qui se forme est jaune, la couleur se fonce à mesure que l'on verse de l'eau, et enfin elle passe au noir.

L'oxide de manganèse prend l'hydrogène sulfuré à l'eau ; il élimine également l'ammoniaque de l'hydrosulfure d'ammoniaque ; son action sur cette dernière substance, est accompagnée d'un degré de chaleur, tel que la liqueur entre en ébullition ; par-là il perd une partie de sa couleur ; mais il n'est pas d'abord

dissoluble dans l'eau ; il le devient en prenant un excès d'hydrogène sulfuré, et il peut être précipité de cette dissolution, sous forme blanche, par un alcali.

La première portion de l'hydrogène sulfuré est décomposée en ramenant l'oxide de manganèse à l'état où il est dissoluble dans les acides, desquels il peut ensuite être précipité en blanc, c'est-à-dire, avec une portion moindre d'oxigène.

L'oxide de manganèse se comporte exactement de la même manière avec l'acide oxalique et avec l'acide tartareux, dont il décompose complètement une partie pour se dissoudre dans l'autre, qui n'éprouve aucune altération, ainsi que nous l'avons observé : nouveau rapport de l'hydrogène sulfuré avec les autres acides.

Le précipité d'antimoine de la dissolution par le tartre acidule de potasse, ou par l'acide muriatique, est jaune ou rougeâtrr : il me paroît très-probable que les oxides sulfurés d'antimoine, connus en pharmacie sous le nom de *soufre doré*, de *Kermès*, de *safran*, des *métaux*, sont une combinaison d'antimoine plus ou moins oxidé, avec le soufre et l'hydrogène sulfuré, puisque Bergman a retiré, de 100 grains de Kermès, par le moyen

de l'acide muriatique, 15 pouces cubiques de gaz hydrogène sulfuré, pendant que le sulfure d'antimoine ne lui en a donné qu'onze pouces, quoique l'antimoine, dans ce sulfure, soit dans l'état métallique qui lui permet de décomposer l'eau.

Quelques dissolutions métalliques sont précipitées par l'hydrosulfure d'alcali dans quelques proportions que celui-ci soit employé; mais il y en a dont le précipité ne se forme et ne reste constant que lorsque la proportion de l'hydrosulfure est exacte; tels sont l'antimoine et l'or; si la quantité est trop petite, l'hydrosulfure métallique reste suspendu, si elle est trop grande, l'hydrosulfure métallique se redissout.

L'oxide d'arsenic, dissous dans l'eau, fait une exception à ce qu'on vient d'exposer; il se combine avec l'hydrogène sulfuré; il décompose probablement les hydrosulfures à base alcaline; car le mélange de leur dissolution change de couleur et devient jaune; mais sans qu'il se forme de précipité. L'oxide d'arsenic, dans l'état solide, acquiert une couleur jaune dans l'eau d'hydrogène sulfuré.

L'étain fait une autre exception; lorsqu'il est foiblement oxidé, il est précipité par les hydrosulfures, et se combine avec l'hydrogène sulfuré; mais lorsqu'il est très-oxidé, non seu-

lement il ne se combine pas avec l'hydrogène sulfuré, mais il lui enlève sa base, sur laquelle il agit comme un acide, et il en élimine l'hydrogène sulfuré.

Ce paragraphe n'est que l'ébauche d'un objet très-compliqué.

§. VII. *Du sulfure de mercure.*

Lorsqu'on fond du mercure avec du soufre, il se forme une combinaison qui est noire, et qui ordinairement s'enflamme pendant l'opération; la couleur de ce sulfure lui a fait donner le nom d'*étiops :* par la sublimation il devient rouge et se change en *cinabre.* Nous avons cherché à déterminer la différence de ces deux sulfures.

Vallerius rapporte que, lorsqu'on fait bouillir le sulfure noir avec la potasse, il se change en cinabre. Nous avons répété cette expérience avec le même résultat: nous nous sommes servis de potasse pure; mais il a fallu une ébullition longue pour produire cet effet.

Baumé a fait voir que le mercure, mêlé avec une dissolution de sulfure hydrogèné de potasse, ou avec le sulfure hydrogèné d'ammoniaque, se réduisoit en sulfure noir; et que, dans un tems plus ou moins long, ce sulfure se

changeoit en cinabre. L'expérience a eu le même succès avec le sulfate de mercure, le muriate oxigèné de mercure, et sur-tout avec le nitrate de mercure, décomposés par le sulfure hydrogèné d'ammoniaque.

Nous avons mêlé du mercure avec l'hydrosulfure d'ammoniaque; il a pris la forme d'une poudre noire, qui n'a pas éprouvé de changement ultérieur. Le sulfure hydrogèné d'ammoniaque a changé de même le mercure en poudre noire; mais peu de jours après la poudre noire a pris une belle couleur rouge; c'étoit un cinabre très-vif : la liqueur surnageante avoit alors perdu toute sa couleur; nous l'avons décomposée par l'acide muriatique, il s'en est dégagé beaucoup de gaz hydrogène sulfuré, sans précipitation de soufre; il est donc arrivé que le mercure s'est d'abord combiné avec du soufre et de l'hydrogène sulfuré, mais que l'ammoniaque a repris peu-à-peu l'hydrogène sulfuré en cédant du soufre; de manière que, l'opération finie, le soufre s'est trouvé en entier, avec le mercure et l'hydrogène sulfuré, avec l'ammoniaque; le nouveau composé étoit noir, parce qu'il contenoit de l'hydrogène sulfuré; il est devenu rouge, parce que l'hydrogène sulfuré lui a été enlevé par l'ammoniaque, qui, en échange, a cédé du

soufre; mais avec l'hydrosulfure d'ammoniaque cet échange n'a pu se faire.

Il y a donc cette différence entre le sulfure noir de mercure, et le sulfure rouge, que le premier contient une quantité plus ou moins grande d'hydrogène sulfuré, et que le second est un sulfure sans mélange : le premier est le sulfure hydrogèné; le second, le sulfure de mercure.

Comment le mercure prend-il d'abord le premier état, lorsqu'on le combine immédiatement avec le soufre? D'autres expériences ont appris que le mercure contenoit une quantité d'eau dont il étoit très-difficile de le dépouiller; il est probable que le soufre lui-même en contient : cette eau est décomposée et forme de l'hydrogène sulfuré, dont une partie reste combinée avec le sulfure, et dont l'autre est chassée par la chaleur qui se produit et finit même par s'enflammer. Lorsqu'on sublime le sulfure hydrogèné, l'hydrogène est chassé ou bien est brûlé par l'air avec lequel il se trouve en contact, et il ne reste que le sulfure rouge. cette théorie pourra diriger avantageusement dans la préparation du sulfure rouge ou cinabre, et l'on pourra sans doute observer des phénomènes analogues avec quelques autres métaux, particulièrement avec l'étain.

§ VIII. *Comparaison de l'hydrogène sulfuré et de l'hydrogène phosphuré.*

Les alcalis agissent sur le phosphore par la tendance qu'ils ont à se combiner avec lui, et sur-tout avec l'acide phosphorique; une autre affinité qui concourt à la décomposition de l'eau, est celle du phosphore avec l'hydrogène.

L'hydrogène phosphuré qui résulte de la nouvelle combinaison, et dont la formation est analogue à celle de l'hydrogène sulfuré, a quelques propriétés communes avec lui, il en diffère par quelques autres.

Lorsqu'il vient d'être formé, et qu'il n'a pas séjourné sur l'eau, il est inflammable au simple contact de l'air; il s'en absorbe à-peu-près un dixième dans l'eau, soit qu'on le laisse en repos sur ce liquide, soit qu'on hâte l'absorption en l'agitant: en même tems il se fait un dépôt de phosphore. Lorsque ce dépôt est formé, le gaz ne peut plus s'enflammer, à moins qu'on n'élève considérablement la température, et si l'inflammation n'est pas bien vive, une partie du phosphore échappe à la combustion; les proportions des parties constituantes de l'hydrogène phosphuré, éprouvent donc un changement par l'action de

l'eau; le gaz hydrogène sulfuré se dissout en entier dans l'eau; mais la dissolution se trouble, et il se fait également un dépôt de soufre qui peut provenir ou de ce que le gaz formé à une température plus élevée, abandonne une partie du soufre à une température plus basse, ou de ce qu'en se dissolvant dans l'eau, il se fait aussi un petit changement dans les proportions, de sorte que le gaz abandonne une portion du soufre qui entroit dans sa décomposition. Quand le dépôt est formé, la dissolution se conserve sans altération, pourvu qu'elle soit à l'abri de l'air atmosphérique, qui lui enleveroit le gaz par une affinité supérieure.

L'air atmosphérique enlève aussi l'hydrogène phosphuré à l'eau; l'air vital agit de même; il prend en dissolution une petite portion de ce gaz sans la décomposer.

L'hydrogène phosphuré n'a point d'action sur les eaux de sulfate de fer, de sulfate de zinc, de muriate d'étain; il précipite en noir la dissolution d'argent et celle de cuivre; il précipite d'abord la dissolution de muriate mercuriel corrosif en blanc, mais en augmentant sa quantité, le précipité se fonce de plus en plus jusqu'au noir. Nous avons exposé de ce précipité à l'action de la chaleur, sans con-

tact de l'air, une partie s'est réduite en mercure, une autre en phosphate de mercure; il s'est dégagé un peu d'acide muriatique. Le mercure ne s'étoit donc désoxidé qu'en partie par l'action de l'hydrogène phosphuré, et il avoit retenu un peu d'acide muriatique.

Lorsque le phosphore est conservé dans l'eau, en vase clos, il se forme de l'hydrogène phosphuré jusqu'à ce que l'eau en soit saturée; il décompose donc l'eau même à froid jusqu'à ce point; alors la décomposition s'arrête. Cette eau présente les mêmes propriétés que celle qui a été imprégnée directement du gaz.

Dans l'opération par laquelle on obtient le phosphore, il se dégage une quantité prodigieuse de gaz hydrogène phosphuré, et sur la fin de l'opération, le phosphore prend presqu'entièrement cette forme. Nous avons essayé de décomposer ce gaz par l'acide muriatique oxigèné; mais la quantité d'acide muriatique oxigèné seroit trop considérable pour que l'opération fût avantageuse; le gaz n'est pas entièrement dépouillé du phosphore par cette opération. Celui qui est attaqué est réduit en acide phosphorique; une petite partie du phosphore se dépose sous la forme d'une poudre blanche. Nous avons encore cherché à éviter la perte du phosphore en brûlant le gaz

par le moyen d'un courant d'air, dans un appareil de verre ; mais nous n'avons encore réussi qu'en partie.

L'eau qui tient en dissolution le gaz hydrogène phosphuré, ne présente aucun indice d'acidité; et l'eau de potasse, de chaux ou d'ammoniaque, ne paroît pas absorber plus de ce gaz que l'eau pure.

L'hydrogène phosphuré n'a donc aucune propriété acide ; et c'est en quoi consiste sa principale différence avec l'hydrogène sulfuré. De-là vient, 1°. qu'il se dégage en gaz à mesure qu'il se forme, au lieu que l'hydrogène sulfuré est retenu en combinaison avec l'alcali et l'eau ; 2°. que les phosphures alcalins se décomposent au contact de l'eau, qui s'empare de la base alcaline en lui faisant abandonner la portion de phosphore qui n'est pas changée en acide phosphorique, tandis que le soufre reste en dissolution par l'intermède de l'hydrogène sulfuré, qui se combine avec l'alcali. Nous n'avons donc ni les hydrophosphures, ni les phosphures hydrogènés, à base alcaline, qui soient analogues aux hydrosulfures et aux sulfures hydrogènés.

§ IX. *Résumé et applications des observations précédentes.*

Le soufre se combine avec l'hydrogène, et forme par-là l'hydrogène sulfuré.

L'hydrogène sulfuré jouit des propriétés qui caractérisent les acides, et il se combine, comme eux, avec les alcalis fixes, l'ammoniaque, la baryte, la chaux et la magnésie; les combinaisons qu'il forme sont désignées par le nom d'*hydrosulfures* : celui de baryte cristallise.

Le soufre se combine aussi avec ses substances; mais l'eau lui enlève la potasse, à moins que l'hydrogène sulfuré ne serve d'intermède : dès qu'un sulfure à base alcaline se trouve en contact avec l'eau, il se fait une décomposition de l'eau; de-là naît un sulfate et de l'hydrogène sulfuré qui forme une combinaison avec le soufre et la base. Cette combinaison est un sulfure hydrogèné, dans lequel la proportion de l'hydrogène sulfuré est plus ou moins grande, selon la nature de la base.

L'hydrogène sulfuré peut aussi s'unir avec le soufre seul; il donne par-là naissance au soufre hydrogèné, qui, dissous par une base alcaline, forme un sulfure hydrogèné.

Lorsque le soufre trouve de l'hydrogène dis-

ponible dans une substance, comme dans le sucre, le charbon, une huile, il peut produire de l'hydrogène sulfuré sans décomposer l'eau. C'est probablement ainsi que se forme le sulfure hydrogèné d'ammoniaque, qui devient fumant par un excès d'ammoniaque.

Les hydrosulfures éprouvent promptement une altération par l'action de l'oxigène qui se combine avec l'hydrogène; de sorte qu'ils prennent une couleur jaune au moindre contact de l'air, et qu'ils se trouvent enfin transformés en sulfures hydrogènés. Il y a cependant cette différence entre les sulfures hydrogènés, produits de cette manière, et ceux qui proviennent de la décomposition de l'eau, que les premiers conservent toujours une proportion d'hydrogène sulfuré, à laquelle les derniers ne parviennent pas.

Lorsque les sulfures à base alcaline décomposent l'eau, il se forme une quantité proportionnelle d'acide sulfurique; mais lorsque les sulfures hydrogènés, ainsi que les hydrosulfures, sont décomposés par l'action de l'air, c'est de l'acide sulfureux qui d'abord se produit par la combinaison de l'oxigène.

Le soufre se combine avec les métaux et avec les oxides. Nous devons donc distinguer

les sulfures métalliques des sulfures d'oxides métalliques.

Les sulfures métalliques se conduisent diversement avec les acides, selon l'affinité de leur métal avec l'oxigène, avec l'acide et avec le soufre. Si les forces divellentes dominent, l'eau est décomposée, à moins que l'acide ne soit de nature à abandonner de l'oxigène, et il se forme un sulfate et de l'hydrogène sulfuré. La tendance du soufre à se combiner avec l'hydrogène, concourt à la décomposition de l'eau.

Les métaux et les oxides métalliques forment aussi des hydrosulfures et des sulfures hydrogénés.

Le soufre, l'hydrogène sulfuré et l'oxigène, peuvent donc faire, avec un métal, plusieurs combinaisons, dont les propriétés varient par le nombre et la proportion de ces principes : c'est ainsi que l'hydrogène sulfuré établit une différence entre l'*éthups* noir de mercure, qui est un sulfure hydrogéné, et le *cinabre*, qui est un sulfure.

L'hydrogène sulfuré qui se trouve en combinaison avec un oxide métallique, est, en partie, décomposé, et l'oxide se trouve plus ou moins ramené près de l'état métallique.

Le gaz hydrogène phosphuré a plusieurs propriétés communes avec le gaz hydrogène sulfuré; mais il en diffère en ce qu'il n'est soluble qu'en partie dans l'eau, et sur-tout en ce qu'il n'a pas le caractère d'un acide. De-là vient qu'au lieu de rester en dissolution avec l'alcali, et de servir d'intermède à la dissolution du phosphore dans l'eau, comme fait l'hydrogène sulfuré relativement au soufre, il s'échappe à mesure qu'il se forme.

L'analyse chimique peut tirer quelques avantages des propriétés de l'hydrogène sulfuré. Fourcroy a déjà fait voir que l'hydrogène sulfuré étoit beaucoup plus propre à faire reconnoître la présence du plomb dans les vins litargirés, que les sulfures hydrogènés dont on se servoit pour cet objet.

On reconnoît par l'hydrogène sulfuré, et par un hydrosulfure alcalin, la plus petite quantité de métal qui se trouve dans une dissolution; et comme tous les métaux, excepté l'oxide d'arsenic, sont précipités par un hydrosulfure, pendant que les terres ne le sont pas, si ce n'est l'argile, qui peut être reprise par la potasse, on peut, après avoir dissous par un acide tout ce qui est dissoluble dans une substance minérale, opérer immédiatement la sé-

paration des parties terreuses et des parties métalliques.

Les sels retiennent quelquefois, dans leur cristallisation, des parties métalliques dont on les débarrasse avec peine; par l'hydrogène sulfuré, la séparation de tout ce qui est métallique est instantanée.

Cet agent est si sensible, qu'il donne le plus souvent une teinte de noir à l'eau que nous distillons par le moyen d'un alambic et d'un serpentin ordinaire.

Dans la dissolution des substances animales, et dans quelques circonstances il se dégage du gaz hydrogène sulfuré; on pourroit retenir l'ammoniaque dans un premier flacon, par le moyen d'un acide; le gaz hydrogène sulfuré dans un second flacon, par le moyen d'une dissolution de plomb ou de cuivre; et l'acide carbonique dans un troisième, par une eau de potasse.

EXTRAIT



)xides	
e de potas: noniaque.	*OBSERVATIONS.*
. . . . . .	
La base est	
c	
minée . .	
. . . . .	
la base .	
. . . . .	
mmoniaqu l'ammoni	
. . . . .	
. . . . .	
la base .	
brunâtre .	Ce nitrate étoit probablement un peu oxigéné.
ir par une	

EXTRAIT

D'un mémoire de Klaproth, *sur un nouveau métal nommé* Tellurium,

Lu à la séance publique de l'académie des sciences, à Berlin, le 25 Janvier 1798; communiqué de la part de l'auteur par M. Rose, chimiste de la même ville; traduit et envoyé à la société phylomatique, par *L. Hecht*, fils.

KLAPROTH, chimiste de Berlin, en soumettant à l'analyse chimique la mine aurifère connue sous la dénomination de *mine d'or blanche* (Weiss Golderz) *aurum paradoxum, metallum vel aurum problematicum*, (1) a trouvé dans ce minéral, un métal absolument différent de tous ceux connus jusqu'ici; il lui a donné le nom de *tellurium* faisant la suite de l'*uranium* et du *titanium*, métaux nouveaux, découverts il y a quelque tems par le même chimiste. Déjà,

(1) Ce minéral se trouve dans la mine dite *Maria-hilf*, dans les monts *Fatzbay*, près *Zalethna*, *en Transilvanie*. *Voyez* Emmerling, Élémens de minéralogie, tom. II, pages 124 et suivantes.

en 1782, M. Muller de Reichenstein avoit soupçonné une substance métallique particulière dans ce minéral; Bergman, auquel ce premier avoit envoyé de cette mine, confirma ce soupçon; mais, à cause de la petite quantité sur laquelle il avoit opéré, il ne voulut point décider, si effectivement ce fossile contenoit un nouveau métal, ou si ce n'étoit que de l'antimoine qu'ils auroient pu avoir pris pour un métal particulier. Les expériences multipliées et ingénieuses auxquelles Klaproth a soumis une quantité plus considérable de cette mine, qui lui a été envoyée par M. de Reichenstein, confirment entièrement la conjecture de celui-ci, ainsi que celle de Bergman.

Procédé pour obtenir ce métal de la mine.

1. On fait chauffer légèrement de la mine avec six parties d'acide muriatique; puis en ajoutant trois parties d'acide nitrique, on fait bouillir le mélange, il se fait une effervescence très-considérable, et l'on obtient une dissolution complète.

2. On étend la dissolution filtrée avec autant d'eau qu'elle peut supporter sans se troubler, ce qui n'en exige que très-peu; on ajoute alors à la liqueur une dissolution de potasse

caustique, jusqu'à ce que le précipité blanc, qui se forme d'abord, redisparoisse, et qu'il ne reste plus qu'un dépôt brun et floconneux.

3. Ce dernier précipité est de l'oxide d'or mêlé avec de l'oxide de fer, on le sépare par les moyens connus.

4. On ajoute à la dissolution alcaline (2) de l'acide muriatique en quantité nécessaire, pour saturer entièrement l'alcali; il faut éviter un excès d'acide. Il se produit un précipité blanc, très-abondant, qui, à la chaleur, se met au fond du vase, sous la forme d'une poudre pesante. Après avoir lavé et séché le précipité, on en forme une espèce de pâte avec quantité suffisante d'une huile grasse quelconque; on introduit cette masse dans une petite cornue de verre, à laquelle on adapte légèrement un récipient. Le tout ainsi disposé, on chauffe par degrés jusqu'à la chaleur rouge; à mesure que l'huile est décomposée, on observe (comme à la distillation du mercure) des gouttes brillantes et métalliques qui tapissent la partie supérieure de la cornue, et qui retombent par intervalle au fond du vase; elles sont remplacées à l'instant par d'autres. Après le refroidissement, on trouve des gouttes métalliques figées et fixées sur les parois de la cornue et au fond du vase,

et le reste du métal réduit et fondu avec une surface brillante et presque toujours cristallisée.

Caractères essentiels de ce nouveau métal.

1. Sa couleur est le blanc d'étain, approchant du gris de plomb; son éclat métallique est considérable, la cassure en est lamelleuse (*gerade blattrig*). Il est très-aigre et très-friable. En le laissant refroidir tranquillement et peu à peu, il prend volontiers une surface cristallisée.

2. Sa pesanteur spécifique est de 6.115.

3. Il appartient à la classe des métaux les plus fusibles.

4. Chauffé au chalumeau sur un charbon, il brûle avec une flamme assez vive, d'une couleur bleue, qui sur les bords passe au verdâtre; il se volatilise entièrement en une fumée grise blanchâtre, et répand une odeur désagréable qui approche de celle des raves. En cessant de chauffer, sans avoir entièrement volatilisé la petite partie que l'on avoit soumise à l'opération, le bouton restant conserve assez long-tems sa liquidité, et se couvre par le refroidissement d'une végétation radiée.

5. Ce métal s'amalgame facilement avec le mercure.

6. Il forme avec le soufre un sulfure gris de plomb, d'une structure radiée.

7. Sa dissolution dans l'acide nitrique est claire et sans couleur; lorsqu'elle est concentrée, il se produit par le tems de petits cristaux blancs et légers, en forme d'aiguilles, qui présentent une agrégation dendritique.

8. Le nouveau métal se dissout également dans l'acide nitro-muriatique; lorsque l'on ajoute à une pareille solution saturée une grande quantité d'eau, le métal est précipité à l'état d'oxide sous la forme d'une poussière blanche, qui dans cet état est dissoluble dans l'acide muriatique.

9. En mêlant à froid dans un vaisseau bouché une petite quantité de ce métal, à cent fois son poids d'acide sulfurique concentré, ce dernier prend peu-à-peu une belle couleur rouge-cramoisi. Par le moyen d'une petite quantité d'eau, ajoutée goutte par goutte, la couleur disparoît, et la petite quantité de métal dissous se dépose sous la forme de flocons noirs. La chaleur de même détruit la dissolution; elle fait disparoître la couleur rouge, et dispose le métal à se séparer à l'état d'un oxide blanc.

10. Lorsqu'au contraire on étend l'acide sulfurique-concentré avec deux ou trois par-

ties d'eau, et que l'on y ajoute une petite quantité d'acide nitrique, alors il dissout une quantité assez considérable de ce métal; la dissolution est claire et sans couleur, et elle n'est point décomposée par le mélange d'une plus grande quantité d'eau.

11. Tous les alcalis purs précipitent des dissolutions acides de ce métal un oxide de couleur blanche, dissoluble dans tous les acides; par un excès d'alcali le précipité formé se redissout en entier. Si, au lieu d'alcali pur, on emploie un carbonate, le même phénomène a lieu, avec la différence cependant que, par un excès de ce dernier, le précipité qui est formé n'est redissous qu'en partie.

12. Le prussiate de potasse très-pur n'occasionne aucun précipité dans les dissolutions de ce métal; c'est une exception remarquable à la règle, qu'il partage cependant avec l'or, le platine et l'antimoine.

13. Les sulfures alcalins, mélangés avec les dissolutions acides, occasionnent un précipité brun ou noirâtre, suivant que le métal y est combiné avec plus ou moins d'oxigène. Quelquefois il arrive que la couleur du précipité ressemble parfaitement au kermès minéral ou oxide d'antimoine sulfuré-rouge. Lorsque l'on expose le sulfure de tellurium

sur un charbon ardent, le métal brûle avec la couleur bleue conjointement avec le soufre.

14. L'infusion de noix de galle, combinée avec les mêmes dissolutions, donne naissance à un précipité floconneux de couleur isabelle.

15. Le fer et le zinc précipitent le tellurium de ses dissolutions acides à l'état métallique, sous la forme de petits flocons noirs, qui reprennent leur éclat par le frottement, et qui sur un charbon allumé se fondent en un bouton métallique.

16. L'étain et l'antimoine occasionnent le même phénomène avec les dissluotions acides du nouveau métal. Le précipité formé par l'antimoine prouve d'une manière éclatante que le tellurium n'est point de l'antimoine masqué, comme on l'avoit supposé. La dissolution de l'étain dans l'acide muriatique, mêlée à une dissolution du tellurium dans le même acide produit également un précipité noir et métallique.

17. L'oxide de tellurium obtenu des dissolutions acides par les alcalis, ou des dissolutions alcalines par les acides, se réduit l'un et l'autre avec une rapidité ressemblant à la détonnation, lorsqu'on les expose à la chaleur sur un charbon; il se brûle et se volatilise, comme il a été dit plus haut.

18. En chauffant pendant quelque tems dans une cornue cet oxide de tellurium, il se fond et reparoît après le refroidissement avec une couleur jaune de paille, ayant acquis une sorte de tissu radié.

19. Mêlé avec des corps gras, l'oxide de tellurium se réduit parfaitement par la méthode indiquée ci-dessus.

La mine d'*or blanche* de Fatzebay, *aurum vel metallum problematicum*, contient :

Métal de tellurium, . . .	925.5
Fer, ...	72.0
Or, ...	2.5
	1000.0

L'or graphique d'Offenbanya contient :

Métal de tellurium, ...	60
Or, ...	30
Argent, ...	10
	100

Le minerai connu sous le nom de *mine jaune de Nagyag*, contient :

Métal de tellurium, ...	45.
Or, ...	27.
Plomb, ...	19.5
Argent, ...	8.5
Soufre, un atome	
	100.0

Le minerai connu sous la dénomin
de *mine d'or feuilletée grise, de Nagy*
contient :

Plomb, ...	50.
Métal de tellurium, ...	33.
Or, ...	8.5
Soufre, ...	7.5
Argent et cuivre, ...	1.
	100.0

EXTRAIT

Des dernières expériences de M. Kirwan, *sur la composition des sels*;

Par le cit. GUYTON.

La détermination exacte des parties constituantes des sels, est un des problêmes les plus difficiles de la chimie, et dont la solution importe le plus à l'avancement de l'art de l'analyse. On sait avec quelle opiniâtreté laborieuse le célèbre Kirwan a cherché à vaincre les obstacles qui nous déroboient cette connoissance. J'ai donné, dans le Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique, aux articles *acide muriatique, acide nitrique, acide vitriolique* ou *sulfurique,* un extrait assez étendu de ses premiers mémoires : quelques objections l'ont engagé à reprendre ce travail, dont il a publié les résultats dans une nouvelle dissertation sur la force des acides et la proportion des parties composantes des sels neutres (1). Cet ouvrage n'ayant pas été traduit, j'ai pensé qu'il seroit

(1) *Of the strengt of acids and the proportion of ingredients in neutralsalts*. Londres 1791.

utile de donner ici les tables qui en forment la conclusion, précédées d'une notice suffisante pour en développer le systême (2), d'autant plus que sans cette connoissance il seroit peut-être difficile d'apprécier l'examen que j'en ai fait dans un mémoire lu à l'Institut national le 16 Prairial an 5, et dont on trouvera un précis dans ce cahier.

Les observations que j'avois présentées sur les preuves de M. Kirwan, dans mon article *affinité*, et que j'avois appuyées de celles que notre confrère Berthollet avoit communiquées sur le même sujet, à la ci-devant académie des sciences en 1785, paroissent avoir principalement déterminé sa résolution de retraiter cette matière pour lever tous les doutes, et rectifier ce qui pouvoit se trouver d'inexact dans ses premiers résultats.

Il s'attache d'abord à déterminer la quantité proportionnelle de la partie essentielle des acides minéraux, et il commence par *l'acide muriatique*. Le poids de 100 pouces cubiques de cet acide, en état de gaz, se trouva de 60 grains, la température étant de 57 degrés (de Farenheit), et le baromètre à 29.6 pouces

(1) Cette notice est tirée des notes de M. Hermstadt, sur mon article *affinité*, traduit en Allemand par M, Weit.

(Anglais). Mais la température étant descendue à 49 degrés, et la pression restant la même, dix grains d'eau absorbèrent dix grains de ce gaz, et l'acide qui en résulta occupoit un espace égal au volume de 13.3 d'eau. Ainsi la pesanteur spécifique de cet acide étoit 1.500, tandis que celle de l'acide muriatique le plus pur, dans son état de concentration, seroit 3.03. Dans une table jointe à ce mémoire, M. Kirwan indique les proportions d'acide réel et d'eau, depuis l'acide qu'il prend pour *échelle* (dont la densité est 1.500), jusqu'aux acides les moins concentrés.

La pesanteur spécifique de l'acide muriatique, le plus fort que l'on puisse préparer et conserver, est, suivant lui, 1.196. Cent parties de cet acide en contiennent 49 de celui pris pour échelle, ou de 1.500. C'est par lui que commence la table, qui finit par un acide dont la pesanteur n'est que de 1.0169, et qui, sur 100 parties, n'en contient que cinq de celui pris pour échelle.

Par rapport à *l'acide sulfurique*, M. Kirwan convient de la vérité de l'objection que je lui ai faite (1), que l'accroissement de den-

(1) Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique, tom. 1, pag. 366.

sité d'un mélange de cet acide avec l'eau, doit moins être attribué à la condensation de la partie acide, qu'à celle de la partie aqueuse. Pour rectifier le calcul, il se sert des formules de M. Pouget. Il prend pour échelle l'acide sulfurique, dont la pesanteur spécifique est 2.000, et conclut, d'une suite d'expériences faites avec des acides de 1.8846, 1.8689, 1.8042, etc. de densité, qu'un mélange de parties égales (en poids) d'eau et de l'acide pris pour échelle, éprouve une condensation de $\frac{2}{15}$ du tout. Il calcule ensuite, d'après les formules de Pouget, les accroissemens de densité des mélanges de plus petites quantités d'acide avec la même quantité d'eau; et en présente aussi les résultats dans une table qui comprend depuis l'acide, pris pour terme de comparaison, dont la pesanteur spécifique est 2.000, jusqu'à celui dont la pesanteur spécifique n'est que 1.0343, et qui ne contient que 0.02 du premier.

L'acide nitrique, au plus haut degré de concentration que M. Kirwan ait pu le porter, s'est trouvé de 1.5543, à la température de 60 degrés. Il étoit si volatil, que quand il étoit mêlé à une petite quantité d'eau, il étoit impossible de s'en servir pour des expériences. Mêlé avec partie égale (en poids) d'eau, sa

condensation étoit à-peu-près de $\frac{1}{11}$ de la masse. Cette expérience lui sert à calculer, d'après les formules de Pouget, les quantités proportionnelles de l'acide de 1.5543 de densité, pris pour échelle, dans les acides moins concentrés.

Ces points établis, M. Kirwan passe à la détermination des parties constituantes des sels formés des acides minéraux; il ne se dissimule pas les difficultés de l'entreprise, en ce qu'il ne suffit pas de découvrir les quantités de l'acide, si l'on n'en connoît en même tems la force, et sur-tout à cause de l'eau de cristallisation qui entre dans leur composition, et dont on suppose qu'ils doivent tous retenir une certaine quantité.

Voici comment il a procédé pour surmonter toutes ces difficultés.

1°. Il a saturé une quantité déterminée d'alcali, ou d'une autre base, avec un acide dont il connoissoit la pesanteur spécifique, et dont le rapport avec l'acide pris pour échelle, fut indiqué par les tables. Ainsi, 360 grains d'une dissolution composée de 120 parties de carbonate de potasse très-pur, et de 240 parties d'eau distillée, ont pris pour leur saturation 130 grains d'acide sulfurique de 1.565 de pesanteur spécifique, et qui, suivant la table,

tenoient seulement 79 grains de l'acide pris pour échelle ou pour terme de comparaison. Pendant cette opération, il se dégagea 34 grains d'acide carbonique, et la quantité réelle de potasse n'étoit ainsi que 120 — 34 = 86. La dissolution étant devenue trouble, elle fut étendue de 3238 grains d'eau; le tout pesoit alors 3694 grains; et à la température de 60 degrés, sa pesanteur spécifique étoit 1.013.

2°. M. Kirwan fit dissoudre dans l'eau distillée un sel tout formé, de même nature que celui qu'il avoit produit dans l'opération précédente. La dissolution la plus concentrée fut étendue d'eau jusqu'à ce qu'elle eût acquis le même degré de condensation que la plus foible, et il conclut alors que dans les deux dissolutions le rapport du sel au dissolvant devoit être le même. Par exemple, une dissolution de 45 grains de sulfate de potasse dans 1017 grains d'eau, étoit, à la même température, d'une pesanteur spécifique égale à celle de la première dissolution; car dans celle du sel tout formé, le sel faisoit $\frac{1}{23.6}$ du tout; on en a la preuve en divisant 1017 + 45 = 1062 par 45. Mais dans la première dissolution, le sel doit également faire $\frac{1}{23.6}$ du tout; c'est-à-dire,

$\frac{3694}{23.6} = 156.52$ grains, qui est la quantité de sel neutre contenu dans cette dissolution.

3°. Connoissant exactement les proportions d'acide et d'alcali dans la première dissolution, ce rapport se trouve aisément pour toutes les autres. En effet, puisqu'il n'y a dans la dissolution du n°. 1er. que 86 grains de potasse, le reste de 156.52 — 86, qui est 70.52, indique ce qui s'y trouve d'acide et d'eau.

Maintenant, comme l'acide employé à la saturation contient 78 grains de celui pris pour échelle, et que celui qui a servi à former le sel neutre n'alloit qu'à 70.52, il faut en retrancher 8.5 qui n'étoient que de l'eau.

D'où il suit : 1°. que 100 parties de l'acide contenu dans le sulfate de potasse, sont égales à 112 de celui qui a été pris pour échelle ou pour terme de comparaison : 2°. que 100 parties de potasse pure, bien sèche, demandent pour leur saturation 92 parties de l'acide pris pour échelle, et seulement 82 de l'acide plus fort de 12 pour cent : 3°. que 100 parties de sulfate de potasse contiennent 45 de l'acide le plus fort, ou 50.49 de l'acide pris pour échelle, et 55 de potasse.

C'est en procédant de cette manière sur les autres sels formés de ces trois acides, qu'il a conclu

conclu les proportions de composition exprimées dans les quatre tables suivantes. Pour prendre une juste idée des difficultés de cette analyse, sur lesquelles plusieurs chimistes, même des plus instruits, semblent glisser légèrement, en calculant les produits de leurs opérations d'après des données très-inexactes, il suffit de comparer les nouvelles proportions indiquées par M. Kirwan dans la IVe. table, avec celles qu'il avoit données aux parties constituantes des mêmes sels dans la table que j'ai insérée dans le Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique, article *affinité*.

TABLE I. *Quantités proportionnelles des acides absorbés par différentes bases.*

	ACIDE sulfurique		ACIDE nitrique		ACIDE muriatique	
	pris pour échelle.	le plus fort.	*pris pour échelle.*	le plus fort.	*prix pour échelle.*	le plus fort.
P^{r}. 100 parties						
de Potasse ...	92	82.1	120	88.3	115	59.3
de soude.....	143	127.7	171	136	145.92	73.19
d'ammoniaque.	227	202.6	327	240.4	247	127.29
de chaux.....	124	110.6	258.5	190	104.72	55.94
de magnésie..	194	173.2	286	210.33	215.8	111.2

TABLE II. *Quantités proportionnelles des bases nécessaires à la saturation des différens acides* pris pour échelle.

Pour 100 parties	Potasse.	Soude.	Ammoniaque.	Chaux.	Magnésie.
d'acide sulfurique...	108.7	70	44	80.6	56.6
d'acide nitrique.....	83.33	58.4	30.58	38.4	34.9
d'acide muriatique...	87	68.5	40.48	95.4	46.3

TABLE III. *Quantités proportionnelles des bases nécessaires à la saturation des acides* les plus forts.

Pour 100 parties	Potasse.	Soude.	Ammoniaque.	Chaux.	Magnésie.
d'acide sulfurique...	121.8	78.3	49.3	90.4	57.
d'acide nitrique.....	113.2	73.5	41.2	52.6	47.6
d'acide muriatique..	168.6	133	78.5	185	89.9

TABLE IV. *Parties constituantes de différens sels.*

	ACIDE le plus fort.	ACIDE *pris pour échelle.*	BASE.	EAU de cristallisation.
Cent parties				
sulfate de potasse......	45	50.49	55	
Nitrate de potasse......	53.85	55.7	46.15	
Muriate de potasse.....	35.8	73	64.2	
Sulfate de soude.......		34.54	24.16	41.3
Nitrate de soude.......	57.65	78.33	42.35	
Muriate de soude......	47	77.33	53	
Sulfate d'ammoniaque..		62.47	27.42	10.11
Nitrate d'ammoniaque..	76	78	24	
Muriate d'ammoniaque..		68.49	27.62	3.89
Sulfate de chaux.......		43	34	23
Sulfate de Magnésie....		33	17	50
Alun................	26.63	19.78	29.37	44
Sulfate de fer.........	38.68	29.21	22.32	39

NOTICE

D'un mémoire du cit. Guyton, *sur les tables de composition des sels, et les moyens de vérifier les proportions qu'elles indiquent;*

Lu à la séance de l'Institut national du 16 Prairial, an V.

Le peu d'accord des tables données par Bergman, Wenzel et Kirwan, annonce toute la difficulté de déterminer exactement les proportions des substances qui entrent dans la compositions des sels. Le moyen d'en faire la vérification seroit donc utile aux progrès de la science; en voici un qui paroît si simple et tellement approprié, qu'il est étonnant que l'on n'ait pas encore songé à l'appliquer; il consiste dans la comparaison des résultats de l'expérience et du calcul, pour la concordance de l'effet très-sensible de l'excès ou du défaut de l'une des substances, après la décomposition réciproque.

Par exemple, suivant Bergman,
le sulfate de baryte tient, d'acide, 13
de baryte, 84

le sulfate de soude tient,	d'acide,	28
	de soude,	16
le muriate de baryte tient,	d'acide,	23.57
	de baryte,	76.43.
le muriate de soude, tient,	d'acide,	52
	de soude,	42

Négligeant l'eau, qui, sans être indifférente pour l'action, le devient pour le résultat; on voit que dans le cas d'un échange de bases entre deux sels, le résultat du mélange doit être ou neutre, ou avec excès d'acide, ou avec excès de base; et qu'en rendant complète la décomposition de l'un des sels, on doit obtenir par le calcul le même résultat que par l'expérience.

Or, si l'on décompose, par le *sulfate de soude*, une quantité de *muriate de baryte* contenant, suivant la table ci-dessus, 25.906 d'acide muriatique, on trouve qu'il doit en rester libre ou en excès, 16.710; cependant le mélange reste neutre.

La liqueur reste également neutre, si l'on cesse d'ajouter de la dissolution de sulfate de soude, aussi-tôt qu'elle ne trouble plus; et le calcul annonce que, sur 100 parties de mélange des deux sels, dans lesquels l'acide muriatique seroit pour 20, il doit en rester 12 non saturé ou en excès.

Que l'on porte la même méthode de vérification sur les proportions déterminée par Kirwan, dans les tables retravaillées de la seconde édition de sa dissertation (1).

On sait qu'il y a échange de bases entre le sulfate de soude et le muriate de magnésie: le calcul établi sur les proportions indiquées par les tables, prises si rigoureusement sur les acides réels, annonce toujours excès notable d'acide ou muriatique ou sulfurique, suivant que l'on augmente réciproquement la quantité de l'un des sels dans le mélange.

Les doutes que quelques chimistes ont élevé sur la décomposition respective de ces deux sels, a engagé à reporter le même calcul sur l'opération inverse, c'est-à-dire, en mêlant les dissolutions de *sulfate de magnésie* et de *muriate de soude*, et il n'y a pas eu plus d'accord dans les résultats.

Enfin la méthode a été essayée sur un cas d'affinité où la décomposition se manifeste sur-le-champ par des signes non équivoques; c'est celui du mélange des dissolutions de *sulfate de potasse* et de *nitrate de chaux*.

En partant toujours des dernières données de Kirwan, les proportions des parties cons-

(1) *Voyez* ci-devant pag. 289 et suivantes.

tituantes de ces deux sels et des deux autres qui doivent se former, sont comme il suit :

Sulfate de potasse,	Acide, ...	100
	Potasse, ...	108.7
Sulfate de chaux,	Acide, ...	100
	Chaux, ...	80.6
Nitrate de potasse,	Acide, ...	100
	Potasse, ...	83.33
Nitrate de chaux,	Acide, ...	100
	Chaux, ...	34.4

Que l'on porte dans le mélange, ce qui est facile, une quantité de *sulfate de potasse* qui tienne ou qui représente 100 d'acide sulfurique, et assez de *nitrate de chaux* pour qu'il y en ait par surabondance, et par conséquent assez pour faire passer la totalité de l'acide sulfurique à une nouvelle combinaison, il est évident qu'il faudra pour cela 80.6 de chaux, qui laisseront aller 234.4 d'acide nitrique; or, cette quantité d'acide nitrique exigeroit pour sa saturation 195.32 de potasse, et il n'en trouve dans le mélange que 108.7; donc il restera 64.87 d'acide nitrique sans aucune base ou en excès.

Voilà la conclusion du calcul : l'expérience prononce autrement; la liqueur étendue ou concentrée, même poussée à cristallisation,

n'a présenté en aucun tems la moindre tracé d'acide libre.

L'auteur déclare, en finissant, que son intention n'est pas de critiquer des expériences faites avec autant de soin que de sagacité, mais d'offrir aux chimistes un problême intéressant sous plusieurs rapports de théorie, de pratique, même de pharmacie, dont il ne s'agit plus seulement de chercher la solution en rectifiant quelques erreurs inévitables dans des manipulations aussi délicates; mais qui nous conduit à considérer, sous un nouveau point de vue, le jeu des affinités dans les mélanges des sels, pour y découvrir la cause d'un résultat aussi discordant, avec toutes les obvations qui ont été faites jusqu'à présent sur leur composition.

NOTE.

Lorsque j'exprimois mon étonnement que personne n'eût encore pensé à vérifier de cette manière les tables de composition des sels, je ne connoissois pas l'ouvrage publié, en Allemagne, par M. Richter, sous le titre de *Neuern Gegenstande der Chymie*, etc., annoncé dans notre dernier cahier. Je me fais

un plaisir de déclarer ici que ce savant a eu la même idée, à laquelle il paroît avoir été conduit par la grande différence des proportions indiquées dans les tables déjà connues, avec celle qu'il étoit occupé à déterminer suivant une nouvelle méthode, qu'il nomme *Stœchiométrique*. Le rapprochement qu'il a fait de quelques résultats des analyses de M. Klaproth, avec les rapports de quantité exprimés dans ses tables, et qui présentent un accord satisfaisant, m'a engagé à les donner cette année aux élèves de l'école polytechnique; non comme des bases que l'on dût adopter désormais sans examen, mais comme des approximations dont on pouvoit s'aider, et dont il devenoit important de déterminer la valeur. Il n'y a qu'un moyen d'obtenir enfin des tables sûres et exactes, c'est de mettre toutes celles que l'on présente sous les yeux de ceux qui sont à portée de les comparer habituellement avec les produits de leurs opérations. Je me propose en conséquence de les insérer dans ces Annales, dès que j'aurai pù me procurer le premier ouvrage imprimé à Breslau, en 1794, sous le titre d'*Anfangs grunde der stœchyometrie*, dans lequel M. Richter a établi les bases de sa méthode. Je ferai connoître en même tems les critiques qui

en ont été faites particulièrement par M. Scherer, qui se refuse, par exemple, à admettre la pondérabilité de la matière de la chaleur, dont M. Richeter estime qu'il existe un peu plus d'un grain, en poids, dans seize livres d'acide sulfurique.

L. B. G.

EXTRAIT,

D'un Mémoire sur la découverte d'une couleur pourpre-violet *qui résiste à l'action de l'oxigène, des acides et des alcalis, dans les feuilles de l'*aloës succotrin;

PAR M. FABBRONI:

Traduit de l'Italien sur le manuscrit de l'auteur, par le cit. *Van Mons*.

Ce ne peut être un objet d'une utilité médiocre, que d'augmenter le nombre des substances tinctoriales, et de savoir varier le ton et la nuance des couleurs connues. Plusieurs manufactures, comme on sait, ont dû leur réputation et leur crédit à la possession d'une couleur particulière.

Sans parler des pourpres de Tyr, qui ignore combien l'écarlate moderne a donné de valeur aux draps hollandais et à ceux des Gobelins? Qui ne sait que le superbe noir de Florence, qu'on a jusqu'ici tenté en vain d'imiter, a donné à ses draps un prix par toute l'Europe, auquel aucune fabrique n'a encore atteint?

L'écarlate et le noir appartiennent à la classe des couleurs qu'on appelle *nobles* ou *fixes*, à cause qu'elles ne sont pas susceptibles

de recevoir des taches, et qu'elles n'éprouvent presque aucune altération de la part de la lumière ou de l'air. Le carthame dont on fait le beau rouge sur soie, est aussi compté parmi les couleurs nobles, quoiqu'elle ne résiste point à l'influence de ces deux agens, qui la font pâlir ou la détruisent promptement.

Toutes les autres manières de rouge sur soie exigent, pour être bonnes et stables, d'être composées en partie de cochenille, qui est une substance colorante très-constante.

L'orseille et les autres lichens donnent de très-beau violet; mais le soleil altère ces couleurs, et les fait tourner au bleu.

Je pense que, si l'on pouvoit trouver le moyen de composer des couleurs graduées depuis le violet tendre jusqu'au plus foncé, et qui ne fussent pas sensibles à l'action des acides ni de l'air, et cela sans cochenille, il en résulteroit des avantages infinis pour les fabricans des draps, et pour le public.

Ce fut dans l'espoir de trouver une pareille couleur, que je dirigeai mes recherches vers une substance qui jusqu'ici n'étoit point encore comptée parmi les matières colorantes.

J'étois persuadé que la matière des couleurs brillantes que la nature nous offre dans les fruits, les fleurs et les plantes, qui ont subi

une altération spontanée, préexiste dans la masse des fluides qui circulent dans les organes des végétaux, où elle est dispersée ou masquée; et que, pour pouvoir en tirer parti, il ne nous manquoit que la méthode de l'en séparer et de la modifier convenablement.

La cochenille qui vit sur le nopal (*cactus coccenilifer*) sait extraire avec sa trompe le suc rouge, ou susceptible de devenir rouge, de cette plante ; lequel ensuite donne sa couleur à cet insecte, et qui, selon moi, est le même que la nature nous présente à nu dans les fruits mûrs de cette même plante.

La belle couleur écarlate que prennent les feuilles mortes de quelques espèces de *blitum*, ne se développe peut-etre que par suite de la décomposition de la feuille verte; seroit-il impossible à l'art de séparer cette coulenr et de la modifier de même ?

Ayant observé que les feuilles succulentes de l'*aloë succotrina angustifolia* se coloroient, en séchant sur les plantes, en violet agréable, j'ai voulu essayer de séparer du suc des feuilles vivantes de cette plante la matière ou les principes de cette belle couleur (1).

---

(1) Le citoyen Guyton, dans ses *Recherches sur la matière colorante des sucs végétaux*, etc., lues à l'Ins-

Je me suis convaincu que les acides de même que les alcalis opéroient dans ce suc, presque incolore, une coloration subite en rouge, et une précipitation successive de molécules colorantes de la même couleur.

J'ai obtenu le même effet du gaz oxigène. Il est ravissant de voir que la simple exposition du suc d'aloës à l'air, avec ou sans le contact de la lumière, le fasse rougir successivement à commencer des parties les plus immédiatement en contact, et le convertisse peu-à-peu en une couleur très-foncée du plus vif pourpre-violet.

Ainsi ce suc donne une superbe et incomparable couleur transparente et sans corps, infiniment propre aux ouvrages en miniature, et qui, dissoute dans l'eau, peut servir aussi bien à froid qu'à chaud à la teinture de la soie,

---

titut national les 21 Fructidor et 15 Vendémiaire derniers, a également indiqué les moyens de tirer parti de la belle couleur violette que donne le suc des aloës, et sur-tout de l'aloës succotrin, le plus riche en principe colorant, soit pour la teinture des soies, soit pour en former, avec l'oxide de tunstène, des laques qui résistent aux plus fortes épreuves. On trouvera dans la suite de ces Annales un précis des expériences qui l'ont conduit à ces résultats. *Note des Rédacteurs.*

depuis la nuance la plus légère jusqu'à la plus foncée.

La soie sans apprêt s'en imprègne et la fixe; elle est également attirée par la soie soufrée, quoique celle-ci soit si peu disposée à prendre une couleur quelconque.

L'aloës, il est vrai, n'est pas une plante indigène de nos climats; mais elle a cet inconvénient en commun avec presque toutes les substances qui servent à la teinture, et même avec un grand nombre de celles qui nous servent d'aliment. On pourroit se procurer son suc de *Succotara* même, non tel qu'il se trouve dans le commerce, réduit en consistance par le feu, mais desséché à l'air, ou préparé par un acide.

D'ailleurs cette plante croissant sans peine dans nos jardins botaniques, nous pouvons espérer, au moins dans les climats méridionaux de l'Italie, de la multiplier assez par la culture, pour en extraire nous-mêmes la couleur.

On sent facilement tout le prix de cette nouvelle couleur, en faisant attention que par son inaltérabilité dans les acides et dans les alcalis, elle possède la rare qualité de ne pouvoir être tachetée.

De plus, quand on réfléchit que l'oxigène,

qui décolore nos toiles et nos soies au point de les rendre blanches, est, pour ainsi dire, le principe qui développe la couleur de l'aloës, on doit en déduire que l'air ne sauroit altérer une qualité qu'il a donnée lui-même, et on en conclura avec moi, que nous avons découvert dans l'aloës une des couleurs les plus stables qu'on connoisse dans la nature.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS

Sur la fabrication de l'acétite de cuivre, (verd-de-gris, verdet, etc...*);*

Par J. A. CHAPTAL.

L'ACÉTITE de cuivre est une des préparations de cuivre les plus usitées dans les arts. Non seulement la peinture en a fait une de ses principales ressources, mais la teinture l'emploie encore avec beaucoup d'avantage dans plusieurs cas.

Presque tous les oxides de cuivre, obtenus par l'action des substances salines sur ce métal, ont une couleur d'un bleu tirant plus ou moins sur le vert. Tous les sels neutres, presque sans exception, corrodent ce métal, ou y déterminent cette oxidation, qu'on appelle *verd-de-gris*. Il suffit de les mettre en contact avec le cuivre, ou de tremper les lames métalliques dans la dissolution saline, et de les en retirer, pour les exposer à l'air et les y laisser sécher.

Les acides, qui oxident le cuivre par leur décomposition sur ce métal, produisent un

effet semblable à celui des sels neutres. L'oxide est d'un vert tendre et bleuâtre. Il en est dont l'action est si prompte, qu'il suffit d'exposer le cuivre à leur vapeur pendant quelques minutes, pour que la surface s'oxide de suite. L'acide muriatique oxigèné produit cet effet, de même que les vapeurs d'acide nitrique, même celles d'acide sulfurique.

Un phénomène, qui n'échappera pas à l'œil de l'observateur, c'est que les oxides de cuivre obtenus par le feu, sont très-différens de ceux que produit la décomposition des acides sur ce même métal. La couleur en est grise au lieu d'être verte; et lorsqu'on pousse la calcination à un feu violent pendant long-tems, on peut le concentrer en un oxide rouge, couleur de sang. Kunckel a observé ce phénomène dans son *laboratoire chimique*.

Les substances salées ne sont pas les seules capables d'oxider le cuivre en vert. Toutes les huiles et matières grasses produisent cet effet. L'eau, elle-même, abandonnée pendant quelque tems dans des vases de cuivre, y détermine une oxidation.

Mais ce qui paroîtra très-extraordinaire, c'est que la plupart de ces substances n'agissent sensiblement sur le cuivre qu'à froid. Les sels eux-mêmes, qui corrodent ce métal par leur

séjour tranquille dans les vaisseaux, ne l'attaquent pas d'une manière aussi marquée lorsqu'ils sont tourmentés par l'ébullition.

De toutes les préparations du cuivre par oxidation, il n'en est pas de plus précieuse que celle qu'on fait par le vinaigre. Tout le verdet du commerce se prépare par le moyen de cet acide; et c'est sur-tout à Montpellier, et dans les environs, que s'est fixée cette fabrication.

On peut voir, dans les mémoires de l'académie de Paris, pour l'année 1750 et 1753, une description très-exacte du procédé qu'on suivoit alors à Montpellier pour fabriquer le verd-de-gris; mais comme ce procédé a été avantageusement modifié, et qu'au lieu d'employer les raffes de raisin et le vin, on se borne aujourd'hui à se servir du marc du raisin, ce qui est infiniment économique puisqu'on n'emploie plus de vin, nous croyons devoir donner en détail le procédé actuel.

Les matières premières pour la fabrication du verd-de-gris, sont le cuivre et le marc du raisin.

Le cuivre dont on se sert, venoit jadis tout préparé de Suède. Aujourd'hui on le tire des diverses fonderies établies à Saint-Bel, à Lyon, à Avignon, à Bedarieux, à Montpellier, etc...

Il est en plaques rondes de vingt à vingt-cinq pouces de diamètre, sur demi-ligne d'épaisseur. On divise à Montpellier chaque plaque en vingt-cinq lames, formant presque toutes des quarrés oblongs de quatre à six pouces de longueur sur trois de largeur, et du poids d'environ quatre onces.

On les frappe séparément avec le marteau sur une enclume pour en unir les surfaces et donner au cuivre une consistance nécessaire. Sans cette précaution il s'exfolie, et on éprouve plus de difficulté à en racler les surfaces, pour en détacher la couche d'oxide; en outre on enleveroit des écailles de cuivre pur, ce qui hâteroit la disparition de ce métal.

Le marc de raisin, connu à Montpellier sous le nom de *racque*, se jettoit autrefois au fumier, après que la volaille en avoit dévoré les petites graines qui y sont contenues. Aujourd'hui on le conserve pour l'usage du verd-de-gris, et on le vend de 15 à 20 francs le muid. On le prépare comme suit : dès qu'on a décuvé la vendange, on soumet le marc à la presse pour en extraire le vin dont il est imprégné; on met le marc exprimé dans des tonneaux, où on le foule avec les pieds, pour remplir tout les vides et rendre la masse la plus com-

pacte possible; on assujettit le couvercle avec soin, et on conserve les tonneaux dans un endroit sec et frais, pour s'en servir au besoin.

Le marc n'est pas constamment de la même qualité : lorsque le raisin est peu sucré, lorsque la saison a été pluvieuse, lorsque la fermentation a été incomplète, ou bien encore, lorsque le vin est peu généreux, le marc présente plusieurs défauts : 1°. il se conserve difficilement et on court le risque de le voir se corrompre quelque tems après qu'on l'a conditionné dans l'atelier : 2°. il produit peu d'effet, s'échauffe difficilement, développe peu d'odeur acéteuse, il fait *suer* les lames de cuivre sans les *cotonner*.

Indépendamment de la nature du raisin et de l'état du vin, la qualité du marc varie encore, suivant qu'on l'a exprimé avec plus ou moins de soin. Le marc peu exprimé, produit bien plus que celui qui a été desséché. Il suffit d'observer, pour expliquer les divers effets du marc, qu'il n'agit que par la quantité de vin qu'il a retenu, puisque cette seule liqueur peut passer à l'état de vinaigre. Ainsi, lorsqu'on destine le marc pour le service d'un atelier de verd-de-gris, il faut avoir l'attention de l'exprimer foiblement, pour y conserver plus de principes pour l'acétification.

Du moment qu'on s'est approvisionné de cuivre et de marc, il n'est plus question que de les travailler, et on y procède comme suit: Ces opérations se font ordinairement dans des caves; on peut également les pratiquer dans des rez-de-chaussées, pour vu qu'il y règne un peu d'humidité; que la température y soit peu variable, et que la lumière n'y soit pas trop vive.

La première de toutes les opérations consiste à faire fermenter le marc: c'est ce qu'on appelle *avina;* à cet effet on défonce un des tonneaux, et on endistribue le marc dans deux tonneaux d'égale capacité, ayant la précaution de l'aërer le plus possible et d'éviter de le comprimer. Un tonneau de marc doit en remplir deux et occuper un volume au moins double après cette opération. Dans quelques fabriques on distribue un tonneau de marc sur vingt ou vingt-cinq vaisseaux de terre cuite, qu'on connoît sous le nom d'*oules* dans les fabriques, et qui ont ordinairement 16 pouces de hauteur sur 14 de diamètre dans leur renflement, et une ouverture d'environ 12 pouces. Dès qu'on a disposé le marc dans ces vases, on les recouvre, en déposant le couvercle sur l'ouverture sans l'y assujettir. Les couvertures

des *oules* sont des rondeaux de paille, travaillés pour cet usage.

Le marc ne tarde pas à s'échauffer; on le reconnoît en y plongeant la main et à l'odeur aigre qui commence à s'en exhaler. La fermentation s'établit par la partie inférieure du vaisseau, et monte peu-à-peu en gagnant successivement toute la masse. Elle va jusqu'à 30 et 35 degrés de Réaumur.

Au bout de trois ou quatre jours la chaleur diminue et disparoît; et, comme les fabricans craignent la déperdition d'une portion du vinaigre par l'effet naturel d'une chaleur trop prolongée, ils ont l'attention, après trois jours de fermentation, de tirer le marc des vaisseaux fermentatoires pour le refroidir plus promptement. Ceux qui opèrent dans des tonneaux le mettent dans des *oules;* et ceux qui ont fait fermenter dans des *oules,* le transportent dans d'autres. Indépendamment de la déperdition de l'esprit acéteux, une chaleur trop soutenue décide la moisissure de la *raque* dans le fond des vaisseaux; ce qui la rend impropre à l'opération du verdet. Il est des particuliers qui, pour augmenter l'effet du marc, en forment des tas, qu'ils aspergent de vin généreux avant de le faire fermenter.

La fermentation ne se développe pas tou-

jours dans le même tems, ni avec la même énergie. Quelquefois elle s'annonce dans les vingt-quatre heures, et souvent elle n'a pas commencé au bout de trois semaines. On voit quelquefois la chaleur s'élever à tel point, qu'on ne peut pas tenir la main dans la masse, et que l'odeur acéteuse repousse d'auprès des vaisseaux fermentatoires, tandis que d'autres fois la chaleur est à peine sensible et disparoît de suite. Il arrive même que le marc tourne au putride et se moisit sans s'aigrir. On aide et provoque la fermentation en élevant la chaleur de l'atelier à l'aide de réchauds, en couvrant les vaisseaux avec des couvertures, en fermant les portes, en aërant la masse avec plus de soin. Les différences dans la fermentation tiennent : 1°. à la température de l'air; en été la fermentation est plus prompte : 2°. à la nature du marc; celui qui provient de raisins sucrés s'échauffe aisément : 3°. au volume; un gros volume de marc fermente plus fortement et plus vîte qu'un plus petit : 4°. au contact de l'air; le marc le mieux aëré fermente le mieux.

En même tems qu'on fait fermenter le marc pour le disposer à la fabrication du verdet, on donne aux lames de cuivre qu'on emploie pour la première fois, une préparation

préliminaire, qu'on appelle *desafouga*. Cette opération ne se pratique pas sur celles qui ont déjà servi; elle consiste à dissoudre du verd-de-gris dans l'eau d'une terrine, et à frotter chaque plaque avec un mauvais linge, qu'on trempe dans cette dissolution. On étend les plaques de champ l'une à côté de l'autre, et on les laisse sécher. On se borne quelquefois à déposer les plaques sur le marc fermenté, ou à les coucher dans celui qui a servi pour le disposer à l'oxidation. On a observé que, si on n'a pas la précaution de *desafouga*, les plaques noircissent à la première opération, au lieu de verdir.

Lorsqu'on a disposé les plaques et fait fermenter le marc, on s'assure s'il est propre à la fabrication en y couchant une plaque de cuivre, qu'on y laisse ensevelie pendant vingt-quatre heures. Si, après cet intervalle, on trouve la surface de la plaque recouverte d'un couche verte et unie, de manière que le cuivre ne soit pas à découvert, on juge que c'est le moment de former les couches; si au contraire on apperçoit des gouttes d'eau sur la surface des lames, on dit que les plaques *suent*, et on conclut que la chaleur du marc n'est pas assez tombée. On renvoie alors au lendemain pour faire une semblable épreuve.

Une fois assuré que le marc peut travailler, le fabricant forme ses couches de la manière suivante.

Il dispose toutes les lames dans une caisse défoncée, séparée en deux parties par le milieu, à l'aide d'un grillage de bois, parallèle au fond, sur lequel on place les lames : une brasière mise sous le grillage les chauffe fortement, à tel point que quelquefois la femme qui les manie, est obligée de les prendre avec un linge pour ne pas se brûler. Du moment qu'elles ont acquis cette chaleur, on les met dans les *oules*, couche par couche avec le marc. La couche supérieure et l'inférieure sont fournies par le marc. On ferme chaque oule avec son couvercle de paille, et on les laisse travailler. C'est cette période qu'on appelle *coüa* (couver). Il entre dans chaque *oule* de trente à quarante livres de cuivre, plus ou moins, suivant l'épaisseur des plaques.

Au bout de dix, douze, quinze, vingt jours, on démonte l'oule. On reconnoît qu'il en est tems, lorsque le marc blanchit.

On apperçoit alors des cristaux détachés et soyeux sur la surface des lames. On rejette le marc, et on met les lames au *relai*. Pour cet effet, on les place de champ dans un coin de la cave sur des bâtons couchés sur terre; on

les met droites, en les appliquant l'une contre l'autre; et, au bout de deux à trois jours, on les mouille en les prenant à poignées, et les trempant dans l'eau d'une terrine. On les met toutes mouillées à leur première place, et on les y laisse pendant sept à huit jours; après quoi, on les retrempe une ou deux fois. On renouvelle cette immersion et ce désséchement pendant six à huit fois, et de sept en sept ou de huit en huit jours. Comme on trempoit autrefois les lames dans le vin, on appeloit ces immersions *un vin, deux vins, trois vins*, selon la période où l'on en étoit. Par cette manœuvre, les plaques se gonflent, le verd et se nourrit, et il se forme une couche de verd-de-gris sur toutes les surfaces, qu'on détache aisément en raclant avec un couteau.

Chaque *oule* fournit cinq à six livres de verdet à chaque opération. C'est alors ce qu'on appelle *verd-de-gris frais, humide*, etc. Ce verd-de-gris est vendu dans cet état par les fabricans à des commissionnaires, qui le dessèchent pour l'expédier au-dehors. Dans ce premier état ce n'est qu'une pâte, qu'on pétrit avec soin dans de grandes auges de bois, et on en remplit des sacs de peau blanche, d'un pied de haut sur dix pouces de diamètre. On expose ces sacs à l'air, au soleil, et on les y laisse jus-

qu'au moment où le verdet est parvenu au degré de siccité convenable. C'est alors ce qu'on appelle *verdet sec*. Il déchette par cette opération de quarante à cinquante pour cent, plus ou moins, selon son état primitif. On dit qu'il est à l'*épreuve du couteau*, lorsque la pointe de cet instrument plongée daus le pain de verd-de-gris, à travers la peau, ne peut pas y pénétrer.

Les lames de cuivre qui ont déjà servi, sont remises en opération, jusqu'à ce qu'elles soient presque complètement dévorées. Au lieu de les chauffer artificiellement, comme nous l'avons indiqué, on se borne quelquefois à les exposer au soleil. Les mêmes lames servent quelquefois pendant dix ans, et souvent elles sont usées après deux ou trois années. Cela dépend sur-tout de la qualité du cuivre. Celui qui est bien uni, bien battu, très-compacte, est toujours le plus estimé.

Jadis le verd-de-gris humide ne pouvoit être vendu qu'après une vérification préalable de la qualité; et, à cet effet, il étoit porté dans un entrepôt public, où s'en faisoit la vente après la vérification. C'est peut-être à ce réglement que Montpellier doit l'avantage d'avoir continué ce commerce sans concurrence et sans reproche pendant plusieurs siècles. Ce

sont ces formes protectrices de la bonne-foi, qui assuroient au consommateur un produit toujours pur, toujours égal; et au fabricant honnête, le débit certain du produit de sa fabrication.

C'est depuis le moment qu'on a supprimé toute inspection, qu'on a vu se multiplier d'une manière effrayante les abus dans la fabrication; et nous voyons déjà le malheureux consommateur, jadis si tranquille sur la pureté de ses matières premières, aujourd'hui tourmenté par la crainte, et devenu le jouet de la friponnerie et des ruses du fabricant : son art n'est plus dans ses mains qu'une alternative décourageante de succès et de revers; et il implore à grands cris le gouvernement de mettre un frein à la cupidité et à la mauvaise foi qui l'assiègent de toutes parts.

En comparant le procédé décrit par *Montet* avec celui que je viens de faire connoître, on sentira aisément que tous les changemens qu'on y fait, sont à l'avantage du nouveau.

Autrefois on prenoit des raffes desséchées au soleil, et on commençoit par les faire tremper pendant huit jours dans la *vinasse* (résidu de la distillation des vins pour en extraire l'eau-de-vie). On les faisoit ensuite égoutter

dans une corbeille; après quoi, on en mettoit à-peu-près quatre livres dans une *oule*, sur lesquelles on versoit trois à quatre pintes de vin. On imprégnoit fortement la raffe de ce vin, en l'y tournant fortement avec la main. On couvroit alors l'*oule*, et on laissoit fermenter. La fermentation commence plus tôt ou plus tard, selon la nature du vin et la température de l'air. Mais, dès qu'elle est décidée, le vin devient trouble et louche, et il s'exhale une odeur très-forte de vinaigre; enfin la chaleur tombe, et c'est alors qu'on retire les raffes, et qu'on écoule le vin. Dès que les raffes sont un peu égouttées, on les dispose couche par couche avec les lames de cuivre, et l'opération continue comme avec le marc des raisins.

Lorsqu'on tire les lames des oules pour les mettre au relai, au lieu de les tremper dans l'eau pure, comme on le fait aujourd'hui, on employoit de la vinasse, et on les humectoit à deux ou trois reprises, ce qui s'appeloit donner trois ou quatre vins.

On voit déjà qu'il y a une bien grande économie dans le procédé pratiqué aujourd'hui, puisqu'on en a banni le vin, qui renchérissoit considérablement le prix du verdet. On a d'abord reproché au nouveau procédé d'user le

cuivre trop vîte; mais le reproche est tombé de lui-même, lorsqu'on a vu que le verdet obtenu étoit dans la proportion du cuivre corrodé: et ce qui prouve que cette méthode est plus avantageuse, c'est que tous les fabricans ont abandonné l'ancienne pour suivre celle-ci.

La fabrication du verd-de-gris à Montpellier n'est point l'objet de grandes entreprises. Comme elle ne demande pas un grand attirail, puisque quelques pots de terre forment le fond de tout un atelier; elle est devenue, pour ainsi dire, une *opération de ménage*. Dans la plupart des maisons il y a une cave de verd-de-gris, et c'est la maîtresse de la maison qui d'ordinaire en dirige et exécute les principales opérations. Les femmes, en vaquant à leur ménage, trouvent le tems nécessaire pour soigner leur atelier; et, quelque peu conséquens que soient les bénéfices de leur fabrication, ils ne laissent pas que de former une ressource d'autant plus précieuse, qu'elle n'entraîne aucun risque. Les femmes propriétaires de ces petites fabriques n'appellent du secours, que lorsqu'on veut racler le verdet ou former les couches.

Il est aisé de voir que ce genre de fabriques, de la manière dont il est établi, ne comporte

pas de grands établissemens. Ils échoueroient indubitablement, s'ils entroient en concurrence avec les petits ateliers, où les bénéfices sont seulement considérés comme des ressources auxiliaires, et les travaux comme des délassemens.

Il seroit d'ailleurs bien impolitique et bien malheureux pour la société, de concentrer entre les mains d'un seul, dans un immense atelier, une fabrication qui par des canaux infinis vivifie une nombreuse population.

Il y auroit bien quelque degré de perfection à porter dans cette fabrication. Par exemple, l'acétification demanderoit une température plus chaude que le travail des *oules;* et il faudroit la développer dans un lieu séparé. Le *relai* exige pareillement des soins, une chaleur et un degré d'humidité bien différent des autres opérations. Mais j'ai toujours pensé qu'opérer ces changemens, ce seroit soustraire les établissemens à la portion du peuple qui en est nantie, et à laquelle il suffit d'avoir à sa disposition une petite cave ou un dessous d'escalier, pour développer une fabrication qui assure son existence.

OBSERVATIONS

OBSERVATIONS

Sur la fabrication de l'acétate de cuivre, (cristaux de Vénus, verdet cristallisé).

Par J. A. CHAPTAL.

LONG-TEMS les cristaux de Vénus ont été fabriqués en Hollande; mais aujourd'hui on les prépare à Montpellier avec un degré de perfection, qui les fait préférer à ceux de toutes les fabriques étrangères.

Le procédé le plus généralement employé, consiste à dissoudre le verd-de-gris dans le vinaigre, et à faire évaporer la dissolution jusqu'à pellicule, pour obtenir des cristaux.

Le vinaigre dont on se sert, n'est que la *vinasse* aigre et distillée. On a donc un alambic dans chacun de ces ateliers, dans lequel on distille sans interruption ce petit vinaigre.

Ce vinaigre distillé est porté dans une chaudière, où on le fait bouillir sur le verd-de-gris. Dès qu'il est saturé, on laisse clarifier la dissolution, et on la transvase ensuite dans une autre chaudière de cuivre, où se fait l'évapo-

ration. On la pousse jusqu'à pellicule; alors on y plonge des bâtons, et on les attache, à l'aide d'une ficelle, à des barres de bois qui reposent sur le bord de la chaudière. Ces bâtons ont un pied de long, et sont fendus en croix jusqu'à environ deux pouces de l'extrémité supérieure; de manière qu'ils s'ouvrent en quatre branches, qu'on tient écartées à environ un pouce l'une de l'autre, par le moyen de petites chevilles. Les cristaux en se fixant sur ces bâtons, les recouvrent en entier, et s'y grouppent; de manière à former un pain ou une grappe, qui ne présente de toutes parts que des rhombes parfaits d'un bleu foncé et très-vif. Chaque grappe pèse cinq à six livres. Ces cristaux brisés offrent dans leur cassure un vert brillant et très-agréable, tirant un peu sur le bleu.

Il faut à-peu-près trois livres de verd-de-gris humide pour une livre de cristaux.

Le résidu qui a échappé à la dissolution du vinaigre, étoit rejeté comme inutile. Mais l'analyse m'ayant démontré qu'il y existe encore beaucoup de cuivre à l'état métallique, ou foiblement oxidé, je fis disposer des planches en étage tout autour de l'atelier de la citoyenne *Durand*, j'y formai des couches d'environ

deux pouces de diamètre avec ces résidus, et je les vis bientôt se recouvrir d'une efflorescence de verdet. J'eus l'attention de les faire humecter de tems en tems avec le vinaigre pour dissoudre le verdet, dès qu'il s'en étoit formé une assez forte efflorescence; et on les remettoit en couches pour les travailler de nouveau, nous parvinmes par ce moyen à tirer un très-grand avantage d'un résidu jugé inutile.

Il existe des fabriques de cristaux de Vénus, où l'on prépare le verdet par le moyen du vinaigre, distillé à la méthode de Grenoble. Ce procédé est mieux entendu. Toutes les opérations tendent au même but, qui est la dissolution du cuivre dans l'acide acéteux, et la pureté des matières premières assure déjà qu'il n'y a ni résidu ni perte.

Quelque simple que soit le procédé de la fabrication du verdet cristallisé, le haut prix auquel on le vend, a fait desirer de tout tems qu'on pût le simplifier encore. Je me suis moi-même occupé de ce travail, et je me bornerai à présenter le tableau de mes résultats.

Il faut partir du principe que l'acide acéteux n'attaque point le cuivre à l'état de métal, et qu'il ne peut en opérer la dissolution, que lorsqu'il est réduit en oxide. D'après cela,

il s'agit de trouver le moyen de l'oxider d'une manière économique.

1°. J'ai exposé les lames de cuivre aux émanations gazeuses de l'acide muriatique oxigéné dans de vastes récipiens de verre enfilés, auxquels j'adaptai une cornue, d'où se dégageoit l'acide.

2°. J'ai pris une grande jarre de Provence bien vernissée, contenant deux cents pintes d'eau; je l'ai enterrée à moitié dans une couche de fumier très-chaud en pleine décomposition, et, après avoir mis dans le fond du manganèse, et adapté un tube de verre droit qui vient s'ouvrir à la surface, j'ai rempli la capacité du vase de lames de cuivre légèrement roulées, pour qu'elles ne se touchassent que par quelques points. J'ai alors fait couler dans le fond, à l'aide d'un tube, l'acide muriatique nécessaire, et de suite j'ai fermé l'ouverture supérieure avec un couvercle et du lut. Deux jours après, ces lames étoient entièrement recouvertes d'un oxide verdâtre, qui s'en détachoit en poussière et en écailles. J'en ai séparé deux livres dix onces. Cet oxide, moins vif que celui du verd-de-gris du commerce, est soluble dans le vinaigre; et alors on peut employer cette méthode avec quelque

avantage, pour former l'acétate de cuivre; mais il ne peut point remplacer le verdet acéteux ni dans la peinture, ni dans les opérations de teinture.

3°. J'ai formé du sulfate de cuivre en projetant sur le cuivre en lames, dans un creuset rougi, environ un tiers en poids de soufre broyé. Ce sulfure très-friable, pulvérisé et exposé à un degré de feu assez violent pendant quatre à cinq heures, m'a laissé une poudre grise que l'acide acéteux attaque aisément. Celui que j'y ai fait digérer dessus à une douce température, m'a fourni par l'évaporation une assez grande quantité de beaux cristaux très-bleus, d'acétate de cuivre et une couche de vrai sulfate de cuivre d'un bleu pâle et sans cristaux.

4°. J'ai saturé l'acide acéteux distillé, de gaz acide muriatique oxigéné. Cet acide, digéré à froid sur le cuivre, le dissout en partie; mais il forme un beau blanc écailleux, micacé, qui n'a point de rapport avec l'acétate.

Le cuivre exposé à la vapeur de cet acide acéteux, saturé de gaz acide muriatique oxigéné, se couvre de petits cristaux très-brillans, d'un bleu clair, et dont quelques-uns sont transparens et blancs. Ces cristaux m'ont présenté des pyramides longues à quatre côtés;

ils effleurissent à l'air, et n'ont point le caractère de l'acétate de cuivre.

5°. L'acide acéteux distillé à plusieurs reprises sur l'oxide de manganèse, attaque le cuivre et le dissout, mais trop foiblement et en trop petite quantité, pour qu'on puisse conseiller cette méthode.

6°. L'acétite de plomb versé sur une dissolution de sulfate de cuivre, y produit sur-le-champ une décomposition, d'où il résulte du sulfate de plomb qui se précipite en peu de tems, et de l'acétate de cuivre qui reste en dissolution; en décantant cette dernière, et l'évaporant jusqu'à pellicule dans des chaudières de cuivre, on obtient de beaux cristaux de Vénus.

Si l'on veut bien laver le sulfate de plomb, et le préparer pour être employé dans la peinture comme *blanc de plomb*, ce dernier procédé pourra devenir très-avantageux.

Les cristaux de Vénus sont très-recherchés pour la peinture et les vernis, où ils fournissent des couleurs vives et durables. Les pharmaciens en retirent par la distillation cet acide, dont l'odeur est très-pénétrante, et qu'on appelle *vinaigre radical, acide acétique.*

ADDITION

A l'extrait du mémoire de M. Klaproth, *concernant le* Tellure.

L'EXTRAIT que nous nous sommes empressés de publier de cette intéressante découverte, étoit imprimé lorsque nous avons reçu celui que notre collaborateur, le cit. Van Mons, a traduit sur le manuscrit adressé par M. Klaproth aux rédacteurs de ces annales. Voici quelques détails minéralogiques et chimiques qui font partie de ce dernier, et qui nous ont paru pouvoir être placés ici en forme d'addition.

La couleur du *métal paradoxe* de la mine de Fatzebay, est entre le blanc d'étain et le gris de plomb; il a beaucoup de brillant métallique. Quelquefois il est en masse, et il forme alors un entassement de grains cristallins. Il est ordinairement d'un grain petit et fin. Sa gangue est composée de quartz et de marne.

Le sujet de la première analyse étoit tiré

d'un morceau de la variété compacte, détaché en 1780.

L'or graphique de la mine *Franciscus*, à Offenbanya, formant la seconde variété, est d'une couleur blanche d'étain, tirant en partie sur le jaune de laiton ; il est très-brillant, composé de cristaux prismatiques, plats et comprimés, dont la position réciproque affecte la forme des caractères de l'écriture turque; ce qui a donné lieu au nom empyrique qu'il a reçu. On le rencontre ordinairement entre du porphyre argileux, bleu-grisâtre, implanté dans du quatz gris. Les proportions des parties constituantes de cette mine varient beaucoup: on en a pris le terme moyen.

La troisième variété, dite *mine d'orjaune*, est de couleur blanche d'argent, tirant sur le jaune de laiton, compacte, parsemée de quartz et de spat brun. On ignore si celle qui se présente en rayons assez larges, de texture et cassure lamelleuse, est de la même espèce; on la trouve dans un mélange de cristaux quartzeux et de spat brun-rouge; quelquefois dans de la mine feuilletée.

La mine feuilletée, ou *mine d'or grise feuilletée* de Nagyag, diffère des trois précédentes, comprises sous le nom de *mines d'or*

blanches, par ses caractères chimiques et minéralogiques; ce qui l'a fait admettre dans le nouveau systême de minéralogie, comme une espèce particulière du genre de l'or. Sa couleur est gris de plomb foncé, passant au noir de fer. On la rencontre rarement compacte, et le plus souvent implantée sous la forme de petites feuilles réunies, et aussi en tables minces, oblongues, hexaëdres, en partie accumulées en cellules. Son éclat métallique n'est que médiocre. Sa cassure présente le plus souvent des feuilles contournées; elle est tachetante, et en quelques feuilles légèrement flexibles. Sa matrice est composée de quartz, mélée avec du manganèse rougeâtre, qu'elle a pénétré en toute sorte de directions.

Scopoli, Sage et Ruprecht, avoient tenté l'analyse de cette mine; mais la différence des résultats les rendoient fort incertains; ils y avoient bien reconnu une substance volatile au feu; mais ils se sont trompés en la prenant tantôt pour de l'arsenic, tantôt pour de l'antimoine.

C'est à M. Von Muller, actuellement directeur des mines à Zalathna, que M. Klaproth fait honneur d'avoir le premier entrevu le nouveau métal (dans la collection des mé-

moires des Amis-unis de Vienne, publiée par de Born); il lui témoigne sa reconnoissance des morceaux qu'il lui a envoyés, et qui l'ont mis à portée d'en constater l'existence. Il n'oublie pas de rappeller que Bergman, n'osant prononcer sur le vrai caractère de cette substance métallique, déclara pourtant que ce n'étoit pas de l'antimoine.

On a vu, dans l'extrait précédent (pag. 275, n°. 3), que le précipité produit et non redissous par l'ammoniaque, est un mélange d'or et de fer; il y sans doute plusieurs moyens de séparer ces deux métaux : peut-être sera-t-on bien aise de connoître celui qu'a employé M. Klaproth. Il a redissous le tout dans l'acide nitro-muriatique; il s'est servi, pour précipiter l'or, d'une dissolution de nitrate de mercure faite à froid, qu'il a versée peu-à-peu dans la première, jusqu'à ce que le précipité qui se formoit, de brun fût devenu blanc. Le précipité recueilli avec soin fut réduit en or pur.

« Je donnerai (dit M. Klaproth, en terminant ce mémoire), dans le 3e. volume de mes *Beytræge*, etc., les détails de ces analyses des mines d'or de Transilvanie, qui

[redacted]

contiennent le tellure, après les avoir encore une fois répétées pour déterminer les proportion plus sûrement et avec plus de précison. Les recherches des minéralogistes et des chimistes, nous apprendront bientôt si le *tellure* se rencontre aussi en d'autres endroits, ou si la nature en a fait un don exclusif aux mines d'or de Transilvanie ».

TABLE DES MATIÈRES.

ANNALES
DE
CHIMIE,
OU
RECUEIL DE MÉMOIRES
CONCERNANT LA CHIMIE
ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT;

Par les Citoyens GUYTON, MONGE, BERTHOLLET, FOURCROY, ADET, HASSENFRATZ, SÉGUIN, VAUQUELIN, C. A. PRIEUR, CHAPTAL *et* VAN MONS.

30 GERMINAL, AN VIe. (19 *AVRIL*, 1798.)

TOME VINGT-SIXIÈME.



A PARIS,

Chez FUCHS et GUILLAUME, rue de l'Éperon, N°. 12;

AN VIe. (1798.)



ANNALES DE CHIMIE,

OU

RECUEIL DE MÉMOIRES

CONCERNANT LA CHIMIE

ET LES ARTS QUI EN DÉPENDENT.

DE L'ARÉOMÉTRIE,

Par J. H. HASSENFRATZ.

PREMIER MÉMOIRE.

INTRODUCTION.

Si je n'avois pour objet que de détailler l'art de mesurer la densité des corps, qui est déjà décrite dans tous les traités élémentaires de physique, ce travail seroit superflu dans un ouvrage périodique destiné à contenir des faits nouveaux qui ont pour objet l'avancement de la physique, de la chimie, et le perfection-

nement des arts et métiers; mais les mauvais principes sur lesquels sont construits la plupart des instrumens employés dans les arts pour obtenir, par l'aréométrie, des résultats particuliers, tels que les mélanges d'alcool et d'eau, d'acide et d'eau, de sel et d'eau, etc., et l'usage habituel de ces mêmes instrumens dans les laboratoires de chimie, et les cabinets de physique, m'ont déterminé à les examiner, à les comparer, à connoître les rapports qu'ils peuvent avoir les uns avec les autres, et à en construire de plus commodes, de plus avantageux, qui puissent, d'une manière certaine et précise, indiquer ce que l'on se propose de connoître.

Mais, comme la suite d'expériences que j'ai été obligé de faire sur cet objet est trop considérable pour être rapportée dans un seul mémoire; que mon travail a plusieurs divisions simples et naturelles, j'ai cru devoir faire de chacune de ces divisions un mémoire particulier, qui, occupant peu de place dans chaque cahier, permettra de réunir plusieurs autres objets, et de ne rien faire perdre de la variété que les Annales de Chimie doivent avoir.

Je diviserai l'aréométrie en sept parties; la première contiendra la théorie générale de la

comparaison des poids aux volumes des corps; cette théorie est nécessaire pour bien entendre l'usage et la construction des instrumens que je me propose de publier; je donnerai à la suite le tableau des poids en grammes; des pieds cubes d'eau distillée; et des moyennes mesures de liquide chez les différentes nations de la terre, afin que l'on puisse facilement les rapporter à celles que nous employons. Je terminerai ce mémoire par la description d'un instrument nouveau, destiné à prendre la pesanteur des solides, comparée à celle de l'eau.

Je traiterai dans le second mémoire du *pèse liquide*, communément appelé *aréomètre*. Après avoir donné une description succincte de ceux qui sont connus, j'entrerai dans quelques détails sur la construction d'un de ces instrumens, avec lequel on puisse prendre facilement et commodément la pesanteur spécifique des liquides.

La plupart des aréomètres que l'on a construits avoient pour objet d'indiquer le degré de mélange d'eau avec différentes substances, telles que l'alcool, les sels, les acides, etc.; mais, en divisant la tige en parties égales, pour la commodité du constructeur, les degrés indiqués par les instrumens ne présentoient à

l'esprit aucun des résultats que l'on vouloit obtenir.

Je donnerai, dans les 3e, 4e et 5e mémoires, les moyens de construire différens instrumens qui marqueront, d'une manière précise, les proportions d'eau, de sel, d'acide et d'alcool.

Le 6e. mémoire contiendra la traduction des degrés des aréomètres les plus connus en pesanteur spécifique et en mélange d'eau, et de différentes substances, c'est-à-dire, d'alcool de sel et d'acide.

Comme l'indication des pesanteurs spécifiques exige, sur la tige des aréomètres, une division inégale, je traiterai, dans le 7e mémoire, d'une méthode nouvelle de comparer le poids aux volumes des corps, par laquelle les instrumens seront d'une construction tellement facile, que tous les artistes qui travaillent le verre pourront les fabriquer et les graduer eux-mêmes. Je donnerai en même tems des tables et des échelles pour rapporter les résultats obtenus par ce moyen, à ceux que l'on auroit eus par les procédés ordinaires.

THÉORIE DE L'ARÉOMÉTRIE.

Le nom d'*aréométrie*, employé pour désigner l'art de prendre la densité des corps, est inexact, et n'indique que l'art de prendre la densité des liquides; j'ai desiré substituer à la science générale une autre dénomination; et j'avois trouvé, dans les racines grecques, avec l'aide des citoyens Gaïl et Hauy, les noms de *barymétrie*, mesure de la pesanteur; *pycnométrie*, mesure de la densité; *barysométrie*, mesure de pesanteur relative des volumes égaux; mais la crainte d'être accusé de néologisme m'a arrêté: je propose cependant ces dénominations, et je les soumets au jugement du public, prêt à adopter celles qu'il paroîtra préférer.

L'art de prendre la pesanteur spécifique des corps se réduisant à comparer leurs poids à leurs volumes, afin d'en déduire les rapports des poids de volumes égaux, il a fallu prendre pour base de comparaison une substance que l'on puisse obtenir par-tout d'une manière commode, facile et sans variation. L'eau distillée, ou même l'eau de pluie, étant, de toutes les

susbtances connues, celle qui réunit ces avantages au plus haut degré, c'est à l'eau distillée que l'on est convenu de rapporter le poids des volumes des différens corps.

L'expérience a appris que tous les corps sont susceptibles d'augmenter de volume par la chaleur, et de diminuer par le froid ; le rapport d'augmentation et de diminution, variant dans chaque corps par des différences égales de température, on a été obligé de rapporter toutes les opérations aréométriques à une même température ; et celle que l'on a préférée, parce qu'elle se rencontre constamment à une petite profondeur dans la terre, est de 12^{d} 5 du thermomètre centigrade, ou 10^{d} du thermomètre de mercure, divisé en 80 parties de la congélation de l'eau, à l'ébullition (1).

---

(1) Je dois observer ici que, quoique tous les physiciens de l'Europe aient adopté cette température, quelques-uns cependant s'en sont écartés pour leur commodité personnelle ; et dans ce nombre nous pouvons citer le cit. Brisson, qui a pris la pesanteur spécifique des corps indiqués dans son excellent ouvrage, à la température de 17^{d} 5 du thermomètre centigrade ; et le cit. Hauy, dans sa minéralogie, qui a fait ses expériences à la même température. C'est la

Le volume d'eau distillée, auquel tous les corps ont été rapportés, a constamment été fictif, le poids même de ce volume a été un nombre abstrait qui ne présentoit à l'esprit que les rapports des pesanteurs. Ainsi chaque physicien étoit libre de prendre, pour poids de l'eau, le nombre qui lui étoit le plus commode. Seulement, afin de pouvoir comparer facilement les résultats, on est convenu de prendre une unité, soit seule, soit suivie de plusieurs zéros, c'est-à-dire, les nombres 1, 10, 100, 1000, 10,000, etc.

La raison qui a déterminé l'adoption du nombre fictif, est la variation qui existe entre les poids et les volumes chez les différens peuples de la terre, et le nombre complexe de poids qu'un volume simple donnoit constamment. Pour avoir un rapport uniforme, qui ne blessât l'amour propre d'aucune nation, les savans ont été obligés de prendre des nombres qui, n'appartenant à personne, pouvoient être adop-

---

facilité qu'ils ont trouvée d'obtenir à Paris cette température dans leur chambre, qui les a déterminés à la préférer; mais comme la température moyenne des appartemens peut varier sous chaque latitude, il vaut mieux prendre celle de 12.5, que l'on trouve par-tout dans les caves ou les souterrains peu profonds.

tés de tous sans difficultés; et, ne considérant que des nombres simples dans la série, on faisoit disparoître la relation fractionnaire du volume.

Depuis que les lois de la République ont déterminé l'usage d'une mesure de longueur, obtenue par une suite de divisions décimales du quart de cercle de la terre, et que les étalons des mesures de capacité et de pesanteur, ont été déduits de celle de longueur, il en est résulté une application simple de rapports des poids aux volumes, sans employer de nombre fictif.

Si dans la série des nombres 1, 10, 100, 1,000, 10,000, etc., à adopter par tous les physiciens, on prend celui de mille pour la pesanteur spécifique de l'eau, ce nombre, s'il représente des grammes, sera juste le poids d'un litre ou décimètre cube d'eau distillée, prise à la température de 0, et différera de $1^{gr.}75$ à la température de 12.5 du thermomètre centigrade, ou de 0.00175 du poids total. D'après cette considération, on voit que ce nombre a un avantage d'autant plus grand, depuis l'introduction des nouvelles mesures, que ceux des pesanteurs spécifiques qui lui correspondent indiquent le poids en gramme

d'une mesure connue des différens corps (1).

D'après cela, si l'on pèse un corps dans l'air, et que son poids soit $=P$; si l'on pèse un égal volume d'eau distillée, et que son poids $=p$, on trouvera la pesanteur d'un décimètre cube du corps par cette proportion $P : p :: 1000$ poids d'un litre d'eau distillée, : x poids cherché $=\frac{1000p}{P}$, et ce nombre sera en même tems la pesanteur spécifique du corps à o de température.

Tout consiste donc, dans l'aréométrie, à déterminer les procédés par lesquels on peut par-

---

(1) Cet avantage n'est rigoureusement vrai, qu'autant que les pesanteurs spécifiques sont prises à o de température; car, lorsqu'on les prend à la température moyenne de 12^{d}5 du thermomètre centigrade, il faut ne considérer la pesanteur spécifique de l'eau que de 998$^{gr.}$25; et, dans ce cas, toutes les pesanteurs spécifiques doivent être diminuées dans la même proportion.

Il est malheureux que toutes les opérations qui influent sur les pesanteurs spécifiques soient faites à des températures différentes, qui empêchent qu'on ne puisse les lier, les réunir ensemble; car si les nombreuses expériences de Brisson, celles de Hauy, et celles de Lavoisier, sur la détermination du poids d'un litre d'eau, eussent été faites à la même température, elles auroient évité les corrections qu'il faut absolument y mettre.

venir, d'une manière certaine et positive, à obtenir la pesanteur des corps comparée à celle d'un volume semblable d'eau distillée.

Les corps se présentent dans la nature sous trois états différens : solide, liquide, gazeux. Les méthodes employées et les instrumens qui y servent, peuvent varier en raison des états sous lesquels sont les corps que l'on veut peser.

Ces moyens sont au nombre de quatre.

Le premier consiste à peser un corps dans l'air, le peser ensuite dans un liquide, et déterminer sa pesanteur comparée d'après celle des deux pesées.

Ce procédé est fondé sur des expériences qui prouvent :

a Qu'un corps, plongé dans un liquide, déplace un volume d'eau parfaitement égal au volume de la partie submergée :

b Que le poids de l'eau déplacée est parfaitement égal à celui que le corps perd en le plongeant dans l'eau.

D'après cela, le poids d'un volume d'eau distillée, semblable à celui du corps que l'on pèse, est égal au poids du corps pesé dans l'air, moins le poids du corps pesé dans l'eau. Ainsi si l'on appelle p le poids du corps dans l'air, ϖ le poids du corps dans l'eau distillée, $p - \varpi = P$ sera celui du volume d'eau distillée.

Mais, pour plonger et peser un corps dans un liquide, il faut que le corps soit solide et qu'il soit insoluble dans le liquide, sans quoi il y auroit mélange ou dissolution, et l'on n'auroit point l'excès du poids que l'on cherche.

Les corps solides et insolubles dans l'eau, sont plus ou moins pesans que ce liquide.

Lorsque le corps est plus pesant que le liquide, sa pesanteur spécifique, ou le poids d'un décimètre cube, se détermine par cette formule : $p - \varpi$ différence de pesanteur du corps dans l'air et dans l'eau : p poids du corps dans l'air :: 1000 poids d'un litre d'eau distillée à o de température : x pesanteur cherchée, ou $p - \varpi : p :: 1000 : x = \frac{1000\,p}{p-\varpi}$.

Si les corps sont plus légers, ils ne peuvent être submergés qu'en employant une force qui les y oblige, et cette force peut être un poids dont on connoisse la pesanteur dans l'eau. Si l'on appelle π ce poids, on aura la pesanteur par la réunion de l'eau déplacée $= p$ pesanteur du corps dans l'air, $+ \pi$ le poids dans l'eau, $- \varpi$ pesanteur dans l'eau du corps et du poids $= P$; et la formule sera $p + \pi - \varpi : p :: 1000 : x = \frac{1000\,p}{p + \pi - \varpi}$.

Il est peu de corps absolument solubles dans tous les liquides; la plupart sont insolu-

bles dans un ou plusieurs; beaucoup de sels ne sont point solubles dans l'huile de thérébentine.

Lorsque les corps solubles dans l'eau sont insolubles dans un liquide, on peut, en connoissant sa pesanteur spécifique, avoir facilement celle des corps. En appelant p' la pesanteur spécifique du liquide, on a cette proportion $p - \varpi$ pesanteur du liquide déplacé; : p pesanteur du corps dans l'air, :: p' pesanteur d'un litre du liquide, : x poids cherché, ou $p - \varpi : p :: p' : x = \frac{pp'}{p - \varpi}$.

Par le deuxième moyen, on pèse un vase vide, on l'emplit d'un fluide, on le pèse dans cet état, et l'on compare la différence des deux poids à celui de l'eau distillée que le vase contient.

On peut, par ce procédé, prendre la pesanteur spécifique des liquides et des gaz.

En prenant la pesanteur des liquides, il suffit d'avoir le poids du vase vide de liquide, son poids plein d'eau distillée, et son poids plein du liquide que l'on veut peser; appelant π le poids du vase, p' celui du vase plein d'eau distillée, ϖ celui du vase plein du liquide à peser, on a cette proportion $p' - \pi : \varpi - \pi :: 1000 : x = \frac{1000(\varpi - \pi)}{p' - \pi}$.

On ne peut employer, pour peser des liquides, que des vases qui ont un petit orifice, parce que la courbure formée par l'affinité de l'eau pour la matière du vase et la grandeur elle-même de l'orifice, empêchant que l'on ne puisse mettre exactement la même quantité dans chaque opération, on ne peut avoir la certitude de peser toujours un volume semblable.

La pesanteur des gaz se prend de la même manière que celle des liquides; la seule différence dans les procédés consiste à peser le vase vide d'air, et à l'emplir ensuite des différens gaz pour le peser plein; la formule est absolument la même, $p' - \pi : \varpi - \pi :: 1000 : x = \frac{1000(\varpi - \pi)}{p' - \pi}$.

On fait usage du troisième moyen, en plongeant dans l'eau distillée un corps inattaquable par les liquides, et formant un volume constant; chargeant ce corps de manière qu'il enfonce jusqu'à une marque fixe et déterminée sur une tige très-fine et qui surnage : connoissant le poids de l'instrument et ceux qu'il a fallu ajouter pour l'enfoncer, leur somme est juste le poids de l'eau déplacée.

Plongeant le même instrument dans le liquide dont on veut connoître la pesanteur

spécifique, le chargeant de poids pour qu'il enfonce jusqu'à la même marque, on a de même, par la pesanteur de l'instrument réunie au poids ajouté, celui du liquide déplacé.

Comme l'instrument ne varie point dans son volume, les poids obtenus sont ceux de deux volumes semblables. Ainsi appelant π le poids de l'instrument, p' le poids ajouté pour le plonger dans l'eau distillée, ϖ le poids ajouté pour le plonger dans le liquide à peser, on a cette proportion $\pi + p' : \varpi + \pi :: 1000. x - = \frac{1000\,(\varpi + \pi)}{p + \pi}$.

Le quatrième moyen consiste à dilater un volume d'air; à connoître la diminution occasionnée par cette dilatation; placer un corps indilatable dans l'espace occupé par l'air; le dilater de nouveau; et mesurer le volume occupé par l'air dilaté.

Plus le volume de l'air est grand, plus il y a d'augmentation par la dilatation; moins le volume de l'air est grand, moins grande est l'augmentation absolue.

En plaçant un corps indilatable dans l'espace occupé par l'air, on diminue le volume de ce dernier; et conséquemment, dans une égale dilatation, il y a moins d'augmentation de volume : c'est par la comparaison de

de l'augmentation sous une dilatation égale que l'on détermine le volume des corps.

L'instrument propre à mesurer le volume des corps par le rapport de l'augmentation du volume de l'air, sous des dilatations égales, a été imaginé par Say; il en a publié une description dans le tom. 23 des *Annales de Chimie*, et il lui a donné le nom de *Stéréomètre*.

Tableau des poids d'eau distillée à o de température mesures ordinaires de plusieurs nations de l'Eu Les rapports de ces mesures, au pied-de-roi et à la de Paris, ont été pris dans la Métrologie de Pauc

Poids en grammes d'eau distillée des mesures de capac de plusieurs nations.				
NOMS DES PAYS.	NOMS DES MESURES.	leur RAPPORT AVEC la Pinte de Paris	le Litre ou poids en grammes à la température o.	thermomètre centigrade.
Amsterdam . . .	Mingelen = 2 pintes.	1.269	1.206	1
Angleterre. . . .	Gallon { ordinaire.	4.000	3.805	3
	Gallon { à bière selon Chamberg.	4.858	4.621	4
Berlin	Masse.	1.207	1.147	1
Bohême	Pinte	2.006	1.908	1
Constantinople.	Alm.	18.040	17.161	17
Danemarck . . .	Kande	2.028	1.929	1
Dantzich	Stoffe pour le vin.	1.850	1.759	1
Écosse	Pinte.	1.807	1.723	1
Espagne.	Arrobe.	16.790	15.970	1
France.	Litre.	1.0513	1.000	c
Francfort.	Maass.	1.958	1.862	1
Gênes.	Pinte	1.838	1.748	1
Genève.	Pot	1.0148	0.965	c
Hambourg	Kanne	1.901	1.809	1
Konigsberg. . . .	Quart ou Maass	1.226	1.166	1
Lisbonne	Pote ou Alquier.	8.791	8.361	8
Moravie.	Maass.	1.1235	1.069	
Osnabruck	Kunnen ou Maass	1.306	1.242	
Paris	Pinte	1.000	0.951	
Pétersbourg. . . .	Osmonchka	1.618	1.529	
Ratisbonne . . .	Kopfe.	1.374	1.307	
Rome.	Bocale	1.992	1.895	
Suède.	Kanne	2.750	2.573	
Turin.	Brenta.	51.730	48.805	4
Venise	Enghistara	0.6574	0.625	
Vienne.	Maass.	1.486	1.414	

OMS S PAYS.	NOMS DES MESURES.	LONGUEURS EXPRIMÉES EN Pieds de France	Mètre.	Décimètre cube ou poids en grammes à la température de la glace fondue.	Poids en grammes à 12°5 du thermomètre centigrade.
emagne....	Pieds..............	1.1415	0.3706	50.913	50.824
sterdam...	*Id*...............	0.8714	0.2829	22.651	22.612
gleterre....	*Id*...............	0.9386	0.3047	28.306	28.262
gsbourg....	*Id*...............	0.9128	0.2964	26.036	25.991
riche	*Id*...............	0.9732	0.3160	31.554	31.499
ière.......	*Id*...............	0.9601	0.3117	30.297	30.244
lin.......	*Id*...............	0.9535	0.3096	29.677	29.625
ême......	*Id*...............	0.9124	0.2962	25.976	25.930
ne........	Ché...............	0.9841	0.3195	32.626	32.569
enhague...	Pieds..............	0.9660	0.3136	30.859	30.805
covie.....	*Id*...............	1.0972	0.3563	45.217	45.138
emarck...	*Id*...............	0.9660	0.3136	30.859	30.805
tzich.....	*Id*...............	0.8833	0.2868	23.592	23.551
agne......	Pieds de Castille....	0.8588	0.2789	21.683	21.651
nce royale..	Pieds..............	1.0000	0.3247	34.233	34.173
nce répub..	Décimètre.........	0.3079	0.1000	1.000	0.998
es........	Palme..............	0.7460	0.2422	14.212	14.187
ta........	Pieds communs.....	0.8680	0.2818	22.387	22.348
le........	Pieds..............	0.9167	0.2977	26.371	26.325
nbourg....	*Id*...............	0.8750	0.2841	22.934	22.894
psick......	*Id*...............	0.8854	0.2875	23.761	23.720
bonne.....	Palma..............	0.6729	0.2185	10.430	10.412
an........	Pieds..............	0.8021	0.2604	17.666	17.635
ravie......	*Id*...............	1.0286	0.3340	32.249	32.193
ples.......	Polmo..............	0.8090	0.2627	18.125	18.093
in.........	Pieds..............	0.9667	0.3139	30.926	30.872
ne........	*Id*...............	0.9170	0.2976	26.400	26.354
sie.......	*Id*...............	1.0903	0.3540	44.370	44.293
e.........	*Id*...............	1.0181	0.3305	36.115	36.052
n........	Sok................	1.4792	0.4803	110.797	110.603
sie.......	Pieds..............	0.8750	0.2841	22.934	22.894
de........	*Id*...............	0.9146	0.2970	26.190	26.844
se........	*Id*...............	0.9236	0.2999	26.971	26.924
in........	Pieds liprando......	1.5813	0.5134	135.359	155.122
	Pieds manuels......	1.0542	0.3423	40.106	40.036
quie......	Pieds..............	2.0600	0.5689	299.258	298.734
ise.......	*Id*...............	1.06[illegible]	0.3466	41.632	41.550

DU PÈSE-SOLIDE.

Peut-être auroit-il été avantageux de donner à l'instrument nouveau que je présente un autre nom que *pèse-solide*, à cause de la répétition fréquente qu'il doit avoir avec solide et peser; mais la langue française se prêtant difficilement à la formation de noms nouveaux, je n'ai trouvé que celui de *solide-pèse* qui pût le remplacer.

La langue grecque présentoit deux noms: *Stéréobar*, pèse-solide; *porydrostère*, comparaison des solides à l'eau. Je laisse à ceux qui feront usage de cet instrument à lui donner celui des deux qui leur paroîtra meilleur.

On appelle *pèse-solide*, un instrument avec lequel on peut prendre la pesanteur spécifique d'un solide, c'est-à-dire, son poids comparé à celui d'un égal volume d'eau distillée; ayant les deux poids, on en déduit celui d'un litre ou décimètre cube, à o température, par la formule $x = \frac{1000\,p}{p - \varpi}$.

L'instrument le plus simple pour obtenir ce résultat, est une balance : suspendant le corps par un fil très-mince; pesant ainsi le corps dans l'air, et ensuite dans l'eau, on en déduit facilement le poids d'un volume d'eau distillée égal à celui du corps.

Si cet instrument est le plus simple et le plus commode dans les laboratoires, il n'en est pas ainsi pour les voyages; l'embarras que son transport exige, la crainte de le déranger a déterminé à faire usage d'un cylindre de verre ou de métal, à l'extrémité duquel est suspendu un plateau pesant; un autre est placé à sa partie supérieure, sur une tige très-mince. Par le moyen d'un poids, cet instrument plonge dans les liquides jusqu'à une marque fixée sur la tige. Les personnes qui ont l'habitude de prendre la pesanteur spécifique des corps conçoivent, à la simple description, que l'instrument dont je parle est l'aréomètre de Nicolson, ainsi nommé du nom de son inventeur.

On plonge l'instrument dans l'eau, on place sur la tige supérieure le corps à peser; la seule condition est qu'il soit plus léger que le poids nécessaire pour le faire enfoncer; on ajoute des poids pour qu'il immerge dans l'eau jusqu'à la marque faite sur la tige; et la différence des poids, pour faire plonger l'instrument seul dans l'eau, à ceux qu'il a fallu ajouter au corps sur le chapiteau, donne le poids absolu.

On a sa pesanteur dans l'eau, en plaçant le corps à peser dans le plateau inférieur, l'im-

mergeant, et chargeant de poids le plateau supérieur, pour le faire entrer jusqu'à la marge sur la tige; le poids de l'eau déplacée par le corps est égal au poids nécessaire pour qu'il immerge l'instrument, moins celui qui a été ajouté.

Ainsi appelant ϖ le poids nécessaire pour immerger l'instrument jusqu'à la marque;

p celui que l'on ajoute le corps étant sur le bassin supérieur;

p' celui que l'on ajoute le corps étant plongé dans l'eau, on a cette proportion, $\varpi - p'$: $\varpi - p$ :: $1000 : x = \frac{1000(\varpi - p)}{\varpi - p'}$.

Cet instrument, très-sensible, a cependant plusieurs défectuosités qui ont déterminé le cit. Guyton à le revoir, le corriger, et en présenter un nouveau sous le nom de *gravimètre*. On peut voir, page 3, du tome XXI des *Annales de Chimie*, la description du gravimètre de Guyton, et l'avantage qu'il a sur tous ceux qui sont connus jusqu'à présent.

Cet instrument, d'une exactitude presque scrupuleuse, si l'on pouvoit en avoir trop, lorsque l'on opère sur de petits corps, a deux inconvéniens; le premier d'être de verre, et conséquemment fragile, donc de courir les chances d'être brisé lorsqu'on le erre ou l'em-

ploie sans attention; le second d'exiger des poids variables pour l'immerger, qui peuvent se perdre s'ils sont de métal, et se briser s'ils sont de verre.

J'ai cherché, dans l'instrument que je présente, à corriger ces deux inconvéniens, sans rien ôter de sa justesse.

On trouve dans le Journal de Physique, de Juin 1792, la description d'un aréomètre proposé par Ramsden, pour prendre la pesanteur spécifique des liquides.

C'est un petit trébuchet de laiton à leviers inégaux, sur l'un desquels peut couler un poids à la manière des balances romaines; à l'extrémité de l'autre bras du levier, est un fil de crin qui suspend une boule de verre contenant dans son intérieur du mercure, ou toute autre matière pesante; on submerge la boule dans les différens liquides, et l'on conclut leur pesanteur spécifique par le poids qu'elle a dans les différentes immersions.

Cet instrument commode, facile pour prendre la pesanteur des liquides, ne pouvoit être employé avec avantage pour prendre celle des solides, parce que la variation de poids du corps immergé dans les différens liquides étant dépendante du volume du corps, on peut donner au corps plongé un tel volume que le mou-

vement du poids sur la tige puisse indiquer des différences infiniment petites ; mais le choix des solides et leur variation ne pouvant avoir de limites si étroites, on ne pourroit indiquer, par le mouvement du poids, des différences assez petites et des proportions assez grandes.

Cette difficulté d'indiquer en même tems de grandes différences dans les poids, et des divisions infiniment petites de ces différences, est cause du peu d'usage de la balance romaine dans les arts.

Ce qui empêche de faire indiquer à la fois de grandes et de petites divisions de poids sur la balance romaine, c'est le rapport qui existe entre la pesanteur de poids mobile, et la proportion de distance du point d'appui des deux leviers, celui qui porte le poids mobile, et celui que porte le corps pesant.

Plus le poids mobile est petit, plus aussi les petits poids sont appréciables ; mais aussi moins on peut peser à la fois.

Moins la longueur du levier a de différence, plus on peut apprécier de petites pesanteurs avec le poids mobile ; mais aussi moins on peut peser de grosses masses.

Ainsi les masses à peser sont toujours, dans ces sortes de balance, en raison inverse de la

justesse, ou de l'appréciation de petites divisions de poids.

J'ai voulu rendre les balances romaines susceptibles de peser de gros poids, et en même tems d'apprécier les plus petites différences dans les plus petites pesées, conséquemment rendre plus parfaites, plus exactes, celles que l'on emploie (1). C'est ce perfectionnement que j'applique au trébuchet de Ramsden, et qui en forme un instrument nouveau.

Pour résoudre ce probléme, je place sur la tige large du trébuchet deux poids de pesanteur inégale, qui peuvent se mouvoir indépendamment l'un de l'autre ; le premier, le plus pesant, sert à indiquer les grandes variations dans le poids ; le second, beaucoup plus léger, indique les divisions de ces variations.

Je trace, pour chacun de ces poids, des divisions différentes, où j'établis entre ces poids un rapport tel que la même division sert à tous les deux.

La marche du grand poids ne parcourt que des divisions de gramme ; celle du petit poids,

---

(1) Le mémoire qui indique ce perfectionnement doit être imprimé dans un des prochains numéros du Journal des Mines.

au contraire, parcourt des divisions de centigramme; ainsi, dans l'usage, lorsque l'on veut peser un corps dans l'air ou dans l'eau, on arrête le gros poids à la division de gramme, la plus approchante de la pesanteur du corps; puis on fait mouvoir le petit jusqu'à ce que l'équilibre soit établi, et le poids cherché égale celui du nombre de grammes indiqué par le gros poids, plus celui du nombre de centigrammes indiqué par le petit.

A l'extrémité du petit levier du trébuchet, est un fil de platine qui sert de plateau de balance ou de suspensoir du corps à peser. Comme ce fil est très-fin, on peut le plonger dans l'eau sans que le poids qu'il déplace soit considérable; et, pour compenser ce poids, on place à l'extrémité de ce levier une chape extrêmement légère, qui peut, par son changement de position, corriger la perte du fil de platine dans l'eau.

Pour prendre la pesanteur spécifique des solides avec cet instrument, il n'est besoin que d'un gobelet, que l'on trouve par-tout, et dans lequel on peut mettre ou de l'eau de pluie, ou de l'eau distillée.

On voit qu'il peut donner exactement la pesanteur des corps dans l'air; on voit encore

qu'il peut donner celle des corps dans l'eau distillée; d'où l'on peut conséquemment déduire leur densité.

On pourroit, avec ce pèse-solide, prendre la pesanteur spécifique des corps, en se servant de toute espèce d'eau, et déterminant d'abord sa densité par le moyen d'un corps dont on connoîtroit la perte de poids dans l'eau distillée.

L'instrument que je propose a, sur les aréomètres connus, quatre avantages :

1°. Etant construit en métal, il n'est pas susceptible d'être cassé comme ceux qui sont en verre; il exige donc moins de ménagement dans son usage et dans son transport :

2°. L'instrument, placé dans une boîte de bois faite exprès, peut contenir assez peu de place pour être porté dans la poche :

3°. Il n'exige avec lui aucun attirail de poids:

4°. Comme un verre suffit pour contenir l'eau dans laquelle le corps doit être plongé, on évite encore le transport d'un vase long et embarrassant.

Peut-être craindroit-on que cet instrument ne fût cher, et conséquemment peu facile à se procurer; mais le cit. Ferrat, ingénieur en instrumens de mathématiques, *au Méridien*,

quai de l'horloge du Palais, se propose de les établir pour le prix de 18 francs.

Je crois inutile d'annoncer que l'instrument peut être gradué de manière à indiquer tout autre poids que celui des grammes, et que même l'échelle grammique et celle de toute autre division peuvent avoir lieu à-la-fois.

Dans les *pèse-solides* que le cit. Ferrat construit dans ce moment, il y trace à-la-fois la division en gramme et celle en poids de marc, afin que l'on puisse comparer les deux pesées à-la-fois.

N. B. On trouvera dans le prochain cahier la figure du pèse-solide.

CONSIDERATIONS

On factitious air, etc. *Considérations sur les airs factices et leurs effets médicinaux; par le docteur* Th. Beddoes et James Watt, *ingénieur;* parties IV et V. *Londres*, 1796.

Extrait par le cit. GUYTON.

C'EST la suite de l'ouvrage dont nous avons donné un Extrait dans le tome XXII de ces Annales, (pag. 211).

« La médecine (dit l'auteur dans la préface), est un art dont les uns attendent la santé, les autres leur subsistance; tant que le public ne sera pas assez éclairé pour juger ceux qui l'exercent, les intérêts des premiers seront toujours sacrifiés aux intérêts des derniers. Du tems de Paracelse, que ne fit-on pas pour empêcher l'introduction du quinquina dans la matière médicale? Les puissances s'en mêlèrent; et les médecins, qui se trouvoient en possession de la confiance, s'y opposèrent constamment. Lorsque j'ai conseillé l'essai des pillules de soude pour le calcul; de l'oseille sauvage pour les ulcères scrophuleux; et les substances contenant de l'oxigène foiblement

combiné pour le scorbut de mer, les enfans d'Hyppocrate n'ont jamais manqué de se scandaliser de ce procédé».

M. Beddoes relève le reproche qui lui a été fait d'écrire moins pour les médecins que pour le public; et il fait très-bien sentir que ce n'est qu'en s'aidant d'une masse d'opinions qu'il peut espérer d'avancer le succès de ses recherches.

Il renouvelle ici sa profession que personne n'est plus systématiquement incrédule que lui (1); mais il distingue le scepticisme uni à l'ardeur des recherches, de celui qui est uni à une léthargique indolence.

« Ce scepticisme, dit-il, le refuge de la paresse des médecins à la mode, est très-bien caractérisé par le docteur Johnson, en ces termes : Il y a quelques hommes à courtes vues et de foible conception, qui, même sans malice, traitent tout ce qui est nouveau, tout

(1) Pour apprécier le reproche fait si légèrement à M. Beddoes, de suivre avec préoccupation le système qu'il s'est formé, il suffit de lire ce qu'il écrivoit, le 14 Avril 1797, à M. le docteur Rollo : *Je n'ai point à présent de théorie chimique sur les maladies ; mon opinion sur le scorbut, qui me paroissoit très probable, qui étoit conforme aux idées du docteur Trotter, est démentie par les faits*, etc. Diabetes mellitus, tom. 2, pag. 8.

ce qui s'écarte un peu de la route frayée, de futilité, de chimère enfantée par une imagination échauffée, qui peut éblouir quelques instans, mais qui ne peut produire aucun avantage réel..... Ils se renferment dans un perpétuel scepticisme; à défaut d'argumens, ils jettent le mépris et le ridicule sur les inventions. Ces hommes sont les plus redoutables ennemis des bienfaiteurs du genre humain; car leurs discours, faits pour flatter les envieux, les paresseux, les timides, ne manquent guères de devenir populaires et de fixer l'opinion».

Cependant M. Beddoes reconnoît que les lumières, répandues par la physique expérimentale, ont commencé à affranchir les hommes de cet esclavage; et il est fondé à appuyer cette assertion par sa propre expérience.

On trouve dans cette dernière partie, comme dans les précédentes, l'exposition des différens cas de maladies dans lesquels on a fait usage des *airs factices*, telles que la paralysie, à la suite de la fièvre jaune; l'épilepsie, la mélancolie, l'asthme, les affections spasmodiques, la défaillance, les catharres, les abcès pulmonaires, la consomption, l'hémophtysie, etc. Ces airs factices sont le gaz oxigène, le gaz hydrogène, et le gaz hydrogène carbonné, plus ou moins délayés, c'est-à-dire, étendus d'air

atmosphérique. Les effets sont décrits et attestés par des gens de l'art, parmi lesquels on voit les noms de MM. ***Ramsay, Kentish, Crawfort, Phipps, Thornton, Lawrence***, etc., etc. Ou plutôt, c'est leur correspondance que publie M. Beddoes, et à la suite de laquelle il place des observations. C'est ainsi qu'après avoir analysé les circonstances dans lesquelles des affections convulsives, qui avoient résisté à l'opium, furent calmées par la respiration de l'oxigène; il en tire ces deux conséquences :

1°. Que l'oxigène peut faire cesser la sensation qui occasionne les efforts convulsifs, quelquefois en rendant l'activité à une partie foible, quelquefois en diminuant la sensibilité ou donnant une énergie générale au système :

2°. Que, lorsqu'il ne produit aucun de ces effets, il aggrave le spasme et les convulsions.

Dans le nombre des cas décrits par les malades mêmes, nous remarquerons le récit fait par M. Greenwood, des effets qu'il a éprouvés du gaz hydrogène carbonné : il avoit commencé, le 21 Septembre 1796, à en prendre, trois fois par jours, quatre quartes (1) délayé de parties égales d'air commun ; il en prit, les 29 et 30, cinq quartes deux fois par jour; il en

(1) La quarte répond à 0.9454 litre.

avoit

avoit pris précédemment, et par degrés, de deux à cinq pintes (1) sans effets bien sensibles. Le 5 Octobre suivant, en ayant respiré quatre quartes, dix minutes après, il sentit un engourdissement à la tête, auquel succédèrent des vertiges et un abattement comme si l'estomac et le ventre étoient entièrement vides; il fut un moment soulagé après avoir bu un peu de vin épicé; mais la foiblesse augmenta, et il perdit quelque tems toute connoissance. Cependant il passa une fort bonne nuit, le lendemain il se trouva mieux qu'à l'ordinaire, et cet accident n'eut aucune suite fâcheuse. Il paroît qu'il fut principalement attribué à ce que le gaz avoit été nouvellement préparé; ce qu'il fut impossible d'éclaircir.

---

(1) La pinte anglaise répond à $0^{\text{litre}}.4727$.

MÉMOIRE

Sur la manière de préparer le blanc de craie, appelé blanc d'Espagne; *suivi de l'analyse chimique de la pierre non fabriquée et de celle fabriquée;*

Par BOUILLON LA GRANGE.

IL n'est point d'art, quelque peu important qu'il soit, qui ne devienne utile à connoître. Celui de préparer la craie n'a encore été décrit que par les citoyens Desmarais et Salerne; l'un a donné un mémoire sur celle préparée à Troyes; et l'autre sur celle du Cavereau, près d'Orléans. Il manquoit à cette partie de l'histoire la description des manufactures de craie établies au bas de Meudon, ainsi que l'analyse de la pierre employée pour la fabrication.

L'utilité que les arts retirent de cette craie préparée, et le commerce considérable que l'on en fait, m'ont engagé à examiner avec quelque soin cet objet. Ce genre d'industrie est presque inconnu; car à peine pourroit-on croire que la seule fabrication de la craie équivaut, pour le rapport, à ces manufactures

dont l'extérieur annonce autant l'importance que le produit. Ces sortes d'établissemens exigent peu de dépenses et de localités; leur simplicité fait leur richesse : pour les faire valoir il ne faut que de l'industrie et de l'activité.

Comme les deux mémoires que j'ai cités sont peu connus, je crois utile, avant de rendre compte des craïères de Meudon, d'en donner un extrait; on aura l'avantage de trouver réunis dans un seul mémoire les différens moyens employés dans la préparation de la craie.

Le premier, celui du cit. Desmarais, contient des détails instructifs sur la préparation du blanc de Troyes.

Le carbonate de chaux ou *pierre calcaire*, avec lequel on le prépare, se trouve en grande abondance dans un village nommé *Villeloup*, distant de Troyes d'environ quatre lieues, du côté de l'ouest; le sol dans les environs est une terre très-maigre et peu profonde, qui peut à peine porter du seigle. Sous cette couche légère règne un gros massif de craie tendre, plein de fentes et de gerçures si fréquentes, qu'on n'en peut tirer aucune pierre qui ait de la consistance et de la solidité.

A Villeloup on tire cette matière en petits

moëllons, et après l'avoir laissé essuyer à l'air, on la bat avec des maillets armés de clous, et on la réduit en une poudre grossière, que l'on passe au crible. Le blanc brut est ensuite voituré à Troyes, où les ouvriers qui l'achètent exigent, comme une condition très-essentielle, qu'il leur soit livré parfaitement sec, et dégagé de toute cette humidité dont il est imprégné dans la carrière.

Les ouvriers emploient, pour détremper leur craie, l'eau blanche qui a déjà servi, et qu'on a tirée des opérations précédentes; après qu'on a réduit la craie en bouillie, ce qui n'est pas long, vu l'extrême facilité avec laquelle la craie sèche s'imbibe d'eau, on passe au moulin la bouillie, après l'avoir long-tems brassée. Cette nouvelle manipulation a pour but de suppléer à ce que l'eau n'a pu faire, par rapport à la division de la craie, de la réduire en une pâte composée de molécules très-fines, et capables de former des couches plus uniformes et plus brillantes, lorsqu'on l'étend sur des surfaces unies; en un mot, de favoriser tous les effets du blanc.

Le moulin qui sert à cet usage, est assez semblable à celui avec lequel on broie la moutarde, et on le fait jouer de la même manière. Il est composé de deux meules de seize à dix-

sept pouces de diamètre, qui sont des fragmens de vieilles meules de moulins à bled. La meule supérieure, qui a environ deux pouces et demi d'épaisseur, a, au centre, une ouverture d'un demi-pouce de diamètre, à laquelle est adaptée une écuelle percée, où l'ouvrier jette de tems en tems sa bouillie de craie; la matière descend peu-à-peu entre les meules, et s'écoule après la trituration, en formant un filet continu par une ouverture latérale pratiquée dans la cage qui renferme le tout. Plus la matière est fondue et réduite, et les meules serrées, plus le blanc qui passe est affiné. Les différens degrés d'attention que les ouvriers apportent à toutes ces préparations, décident de la finesse du blanc. Un ouvrier peut en faire passer au moulin jusqu'à six cents livres par jour; mais il en fait passer un tiers moins de celui qui a acquis sa dernière perfection.

On verse dans des tonneaux la bouillie de craie qui a éprouvé la trituration du moulin, et on la laisse reposer pendant sept à huit jours : la matière craïeuse se précipite insensiblement au fond du tonneau, et l'eau qui s'en dessaisit surnage, de sorte qu'on peut l'épuiser à mesure avec une écuelle; c'est cette eau que l'on emploie à détremper la matière brute, comme il est observé plus haut.

Le sédiment craïeux qui se dépose au fond des tonneaux, ne parvient pas de lui-même à un état de consistance assez considérable pour qu'on puisse le manier aisément et le réduire en pain; quand même on voudroit former la craie, en cet état, dans des moules, les pains qui en résulteroient seroient exposés à se gercer en séchant : la consistance de la craie est alors telle, à-peu-près, que celle de la chaux lorsqu'elle est nouvellement fondue. Pour parvenir donc à donner à la craie le degré de consistance et de desséchement convenable, l'ouvrier étend sa matière, qui est fort mollasse, sur des treillis qu'il place au-dessus d'un lit de blanc brut : c'est ici le point le plus délicat de la manipulation, et d'un procédé qui suppose une sagacité bien digne de l'attention des physiciens et des philosophes. Pour le dire en passant, c'est cette physique usuelle qui mérite le plus notre étude, sur-tout lorsqu'elle présente le résultat des essais journaliers et traditionnels, appliqués aux arts.

Lorsque la craie a acquis ce degré de sécheresse convenable, l'ouvrier en forme des pains, dont la figure est celle d'un parallèlipipède émoussé par les côtés ou arêtes; les plus gros n'excèdent pas trois livres : pour le

débit en détail, on en fait des pains arrondis en forme de mamelle.

La manière de sécher les pains présente une manipulation fort fine et fort physique.

Comme les pains ont six faces, il n'y en a que cinq qui puissent être exposées à l'air, le pain étant posé sur la sixième; si celle-ci ne séchoit pas dans la même progression que les autres, peut-être y auroit-il à craindre des gerçures, ou au moins on seroit dans la nécessité de retourner souvent les pains. Mais, par une suite de procédés et de réflexions, l'ouvrier a senti qu'il éviteroit tous ces inconvéniens et ces embarras, en posant ces pains, nouvellement formés, sur des moëllons secs de la craie de Villeloup, de trois ou quatre pouces d'épaisseur : le moëllon sèche l'humidité, et en enlève autant que l'air; ils en prennent une si grande quantité, qu'il leur faut un beau jour d'été pour se sécher, et être en état de recevoir de nouveaux pains.

Quant au blanc qui se façonne au Cavereau, village au-dessous d'Orléans, voici ce qu'en dit le cit. Salerne, médecin à Orléans, dans un discours inséré tom. 2e. pag. 5 des mémoires présentés à l'académie des sciences de Paris; il nous apprend que cette craie de Cayereau est grasse et liée, propre à se dé-

tacher en masse comme la marne; et que les habitans de Cavereau la mêlent par petits tas qu'ils pétrissent à pieds nus, en ôtant toutes les petites pierres, et en y jetant de l'eau à différentes reprises. Après cette première opération, ils en forment des rouleaux gros comme le bras, puis ils les coupent au couteau par morceaux de la longueur d'environ quatre à cinq pouces, pour les mouler carrément et uniment, en les tapant sur une petite planche. Tel est, ajoute-il, le blanc d'Espagne, qu'ils nomment *grand blanc*, ou *blanc carré*, à la différence d'une autre sorte qu'ils appellent *petit blanc* ou *blanc rond*. Le dernier est effectivement arrondi en forme de mamelle; il est plus fin et plus parfait que le précédent, parce qu'étant façonné à la main, il contient moins de gravier ou de pierrettes. Ce travail dure jusqu'à la vendange, ou jusqu'au commencement des froids et des mauvais tems; alors ils le cessent, parce qu'il faut un beau soleil pour sécher le blanc.

La manière de préparer la craie à Meudon, diffère de celle dont nous venons de parler; cet objet, n'ayant point été décrit nulle part, nous forcera d'entrer dans quelques détails; et, afin d'être plus clair, et en même tems méthodique, nous ferons connoître la prépa-

ration et la nature de la pierre que l'on y fabrique.

Description des Carrières.

Les carrières sont placées sur la grande route du Montallay, côté du midi, au milieu de la montagne qui conduit à Meudon du côté du levant, et à Bellevue du côté du couchant. Leur entrée est au nord; elles sont construites en pierre, et formées de manière à présenter une porte en arc. Des escaliers y ont été pratiqués pour y descendre; à droite est une rigole en bois, servant à conduire l'eau dans l'intérieur; la hauteur intérieure des carrières est d'environ de trois mètres; elles sont assez profondes; il y en a qui ont depuis 10, 12 et 16 mètres de long, sur 4, 5 et 6 de large.

Ces carrières sont formées de pierres calcaires, les unes plus dures, et qui sont au centre, les autres molles, qui sont en haut et en bas, au point qu'en les écrasant elles se réunissent en masse. On trouve entre ces pierres calcaires une couche de silex environ de deux en deux mètres.

Trois rangs de tonneaux sont placés dans toute la longueur des carrières; ce que les ouvriers appellent *la galerie*. Les uns sont au

niveau du sol, d'autres sont enfoncés dans la terre; ces derniers reçoivent les égouttages.

Le premier rang, placé au centre, est appelé *tonneaux rassisoirs.*

Le deuxième, à gauche, *tonneaux de lavage.*

Le troisième, *tonneaux où le blanc se lève.*

A l'article de la fabrication nous reviendrons sur l'usage de ces tonneaux.

Analyse de la Pierre non fabriquée.

On a pris de la pierre brute, on l'a réduite en poudre, et l'on a versé dessus de l'acide muriatique foible; il s'est fait une vive effervescence, due au dégagement de l'acide carbonique; ce dont on s'est assuré par les moyens qui caractérisent particulièrement ce gaz acide. La dissolution opérée par l'acide muriatique est restée trouble: on l'a filtrée; on a obtenu une liqueur claire, qui, évaporée jusqu'à siccité, a donné un sel blanc pulvérulent, amer, très-soluble dans l'eau, enfin qui avoit toutes les propriétés du muriate calcaire.

Voulant s'assurer si ce sel ne contenoit que de la chaux, on en a fait dissoudre dans de l'eau distillée, on y a ajouté un peu d'ammoniaque pur, qui y a produit sur-le-champ un

nuage blanc, et qui, après quelques heures, s'est déposé. Cet effet ne peut-être attribué qu'à la magnésie; aussi en a-t-on obtenu une petite quantité.

Les autres réactifs n'y ont démontré la présence d'aucune autre substance.

On a examiné ensuite ce qui restoit sur le filtre.

Après avoir fait sécher la substance qui n'avoit pu se dissoudre dans l'eau, on l'a essayée par les différens réactifs usités; cette matière n'étoit que de la silice.

Résultat de l'expérience.

Sur cent parties de pierre brute on a obtenu:

Silice.............	19
Magnésie.........	11
Carbonate de chaux..	70
	100

Fabrication.

Quand les ouvriers veulent se procurer cette craie, ils creusent les carrières à mesure des besoins, dans toute la hauteur; ils séparent le silex de la craie, qu'ils rejettent comme inutile, mais dont on les débarrasse facilement; c'est ce qui sert à former les pierres à briquets.

Lorsque la craie est bien séparée du silex, ils l'écrasent en frappant dessus avec des barres de fer; manipulation qui ressemble beaucoup à celle employée pour écraser le plâtre. Lorsque la craie est bien divisée, ce que l'on reconnoît en la pressant entre les doigts, elle est alors d'une consistance de pâte ferme; on la porte dans les rassisoirs. Les ouvriers ont soin de la partager de manière que chaque tonneau en contienne à-peu-près une égale quantité; ensuite, par le moyen de la rigole dont j'ai déjà parlé, ils y font passer de l'eau, et successivement jusqu'au dernier tonneau. Les choses ainsi préparées, on laisse la craie s'imbiber; et, par le moyen d'un long bâton gros comme le bras, on finit de la délayer le plus exactement possible. Cette première opération dure deux et quelquefois trois jours.

Lorsque la craie est bien délayée, ce dont on s'apperçoit lorsqu'il n'y a plus de grumeaux, et que le tout ne présente plus qu'une bouillie claire, on laisse reposer, et l'on décante l'eau dans les tonneaux appelés *égouttages*.

On transporte ensuite cette bouillie, avec des seaux, dans les tonneaux à lavage, tonneaux du deuxième rang, ayant soin de laisser au fond des tonneaux une matière grume-

leuse, qui s'est précipitée par ce premier lavage.

On délaie une seconde fois la craie, et on la lave de la même manière que je viens de l'exposer. Ce second lavage entraîne, au fond des tonneaux, le sable qui auroit pu y rester. Enfin, on porte dans les tonneaux du troisième rang cette craie lavée et qu'on a laissé déposer: on la délaie de nouveau; si elle reste suspendue dans l'eau, elle est au point où les ouvriers l'appellent *le blanc se lève;* dans ce cas le sable est presque totalement précipité.

Le dépôt que l'on trouve au fond des tonneaux, et que les ouvriers appellent *le sable,* est rejeté comme inutile. Cette substance est le profit des plâtriers, qui viennent les en débarrasser.

Les plâtriers s'en servent pour recouvrir leur four lorsqu'ils veulent le boucher et l'éteindre; mais ils ont soin d'entretenir, pendant quelque tems, un degré de chaleur suffisant pour cuire ce sable. Cette cuisson le blanchit; dans cet état ils le mêlent avec le plâtre; ce qui en augmente la quantité. Cette fraude, comme l'on voit, est d'un grand avantage pour les plâtriers.

Nature de ce Sable.

Cette matière est grenue, d'une couleur roussâtre claire, soluble en partie dans les acides minéraux.

Les expériences ont prouvé que cette substance est de la même nature que la pierre brute, excepté qu'elle contient une beaucoup plus grande quantité de silice.

Quant à la matière qui colore ce résidu du lavage, c'est un oxide de fer; mais il est en si petite quantité, que je n'ai pas cru devoir en déterminer les proportions.

Ce prétendu sable, que les manufacturiers rejettent, n'est donc qu'un carbonate calcaire siliceux, et qui, mêlé au plâtre, ne fait que l'avantage des plâtriers, puisqu'ils n'ont d'autre peine que de l'enlever.

Préparation préliminaire au Moulage.

Lorsque la craie a subi la troisième préparation dont j'ai parlé plus haut, on la porte dans des grandes fosses, fabriquées dans différens endroits de la carrière, on les remplit d'eau et on laisse déposer la craie. Il faut au moins huit jours pour opérer la précipitation. On enlève ensuite l'eau surnageante avec des sebilles, et on la porte au tas pour le moulage.

Là, elle perd de son humidité, se raffermit; et, lorsqu'elle est d'une consistance requise, on la travaille.

Du Moulage.

Pour mouler cette craie, on attend qu'elle se soit raffermie; alors on en prend un morceau que l'on malaxe dans les mains, et que l'on roule ensuite sur une pierre polie, ou carreau de la grandeur d'environ deux décimètres cubes, et l'on en forme des pains qui représentent un cylindre régulier.

Lorsque ces pains sont ainsi moulés, on les porte aux séchoirs, appelés par les manufacturiers, *fenêtres.*

Description des Séchoirs ou Fenêtres.

Ce sont des poteaux en bois enfoncés en terre d'environ un mètre de distance; ils sont surmontés d'un autre poteau, dans lequel ils sont entaillés. Ce poteau, ou cintre, est recouvert d'un espèce de toît en forme de voûte, de manière que la pluie ne puisse y séjourner.

L'intervalle qui existe entre les poteaux ressemble à une fenêtre étroite et très-haute.

Il en est d'autres dont la construction représente des hangards; ils sont beaucoup plus grands, et sont divisés en compartimens sem-

blables à ceux décrits ci-dessus; mais un avantage que n'ont pas les autres, c'est que ceux-ci servent d'abri aux ouvriers lorsqu'il pleut, ce qui ne porte aucune interruption dans les travaux.

Dessiccation des Pains.

Pour faire sécher les pains de craie fabriqués, on les place, les uns sur les autres, entre les poteaux, de manière qu'ils ne se touchent que par un des côtés.

Cette manière de dessécher est très-favorable et très-prompte; l'air, qui circule de toutes parts, s'empare très-facilement de l'humidité qui y reste. Lorsqu'ils sont secs on les retire des fenêtres, ayant soin sur-tout de ne pas les emmagasiner dans des endroits humides.

Analyse de la Craie fabriquée.

Il n'est pas nécessaire d'entrer ici dans les détails de l'analyse de cette substance, je ne ferois que répéter ce que j'ai déjà dit, et qui suffit pour ceux qui voudroient examiner de nouveau cette craie; ce qui doit intéresser le plus, est de connoître les matières qui composent cette craie fabriquée, et quelles en sont les proportions.

Cent

Cent parties de cette craie fabriquée donnent pour résultat:

Silice	4
Magnésie	8
Carbonate calcaire	88
	100

Cette différence dans les produits prouve évidemment que les lavages répétés sont nécessaires pour diviser la pierre et favoriser la séparation de la silice et de quelques autres matières hétérogènes qui s'y rencontrent.

Cette substance, ainsi préparée, peut être employée comme la craie la plus pure que nous puissions nous procurer par la voie du commerce. Cet art, auquel on a porté peu d'attention, est d'un produit considérable; ce sont véritablement des manufactures; il y a même des entrepreneurs qui ont jusqu'à quinze ateliers, ou carrières. Ceux de Meudon produisent une quantité considérable de ce blanc, et ils en approvisionnent plusieurs départemens.

Il paroît donc que toutes les qualités requises pour la matière du blanc sont : 1°. qu'elle soit très-blanche; 2°. qu'elle soit tendre et friable; 3°. qu'elle ne soit pas visqueuse; 4°. qu'elle

soit exempte de toute terre ou pierre étrangère, telle que les petits graviers ou molécules ferrugineuses.

Usages du blanc de craie sous le nom abusif de blanc d'Espagne.

L'usage du blanc est assez connu; on en blanchit les appartemens; il sert de terre absorbante pour dégraisser les serges, les draps, les couvertures, au lieu de les blanchir au soufre : on en met aussi une première couche, avec de la colle, sur les moulures qu'on se propose de dorer; il sert aussi de base pour étendre certaine préparation terreuse colorée : les vitriers en font la base de leur mastic; on en mêle aussi avec le blanc de plomb, ou céruse, lorsque l'on a plusieurs teintes ou nuances à faire dans les ouvrages à détrempe, etc.

LETTRE

Sur quelques nouveaux fossiles des environs d'Aschaffenburg, par le prince Gallitzin (1);

Traduite de l'Allemand par le cit. TASSAERT.

JE vous fais part de quelques détails concernant des minéraux particuliers que j'ai trouvés dernièrement dans le voisinage d'*Aschaffenburg*, dans la forêt de *Spesshard*. Le premier a été pris à un quart de lieue, au bord d'un fossé nouvellement creusé, à un endroit où le gazon avoit été enlevé. Je l'ai d'abord considéré comme une mine de fer. A mon retour, j'ai fait quelques expériences sur la manière dont il se comportoit avec le barreau aimanté, et j'ai trouvé qu'il marquoit sensiblement les pôles; conséquemment je l'ai regardé comme un aimant. Peu de jours après, le défunt comte de Sickingen, l'ayant vu chez moi, confirma mon opinion, après avoir fait quelques expériences : je l'avois donc placé dans mon cabinet

(1) Crell, *Chemische Annalen*, 1797, 1 *st.*

parmi les aimans, et l'avois entouré, ainsi que les autres, de limaille de fer; mais, ayant eu occasion de l'examiner plus attentivement, quelques mois après le rétablissement de mon cabinet à Brunswick, je vis avec surprise qu'il n'avoit pas attiré la moindre parcelle de limaille de fer; ce qui me fit soupçonner que ce n'étoit pas un aimant. J'en ai réduit un petit morceau en poudre, non sans éprouver quelque difficulté, et j'ai observé que le barreau aimanté n'en attiroit rien, d'où j'ai conclu qu'il devoit être considéré comme une substance particulière. J'en ai découvert par la suite plusieurs autres morceaux d'environ un pouce et demi à deux pouces de longueur, et d'un pouce de diamètre. Quelques-uns, très-petits, avoient exactement l'apparence du ménakanite. Si jamais je retourne dans ces endroits, j'espère découvrir le vrai gîte naturel de cette substance; car ceux-ci ne sont que des fragmens épars.

J'ai trouvé, dans la forêt de *Spesshard*, des prismes noirs, qui m'ont semblé être du schorl noir ordinaire; ils étoient dans des fragmens composés de quartz gras, et de feld-spat jaunâtre, qui formoient une brèche grossière, ou plutôt un granit à gros grains, cristallisés confusément.

J'ai aussi trouvé dans une pierre semblable, avec et sans ces prismes, un fossile polyèdre, d'une couleur brune rougeâtre, ayant une cassure brillante et feuilletée; mais je présume que ce n'est qu'une mine de titane, ainsi que le schorl rouge de Hongrie, auquel il ressemble aussi beaucoup.

J'ai trouvé enfin un fossile brun, en cristaux décaëdres, à-peu-près aussi transparens que les gros grenats et les grandes hyacinthes : il me paroît former une espèce différente des précédens.

J'attends avec impatience que MM. Klaproth et Heyer, à qui j'ai adressé des morceaux de ces fossiles pour les analyser, en déterminent les parties constituantes (1).

---

(1) M. Klaproth a publié depuis l'analyse de deux de ces fossiles. Dans le minéral que M. Gallitzin a considéré comme un aimant, ce chimiste a trouvé 0.78 d'oxide de fer, et 0.22 d'oxide de titane : dans celui que M. Gallitzin regarde comme mine de titane, M. Klaproth n'a en effet trouvé que l'oxide de titane mêlé d'un peu d'oxide de manganèse. *Beytrage*, etc. *tom.* 2, *n.* 58 *et* 59. *T.*

ADDITION

De M. de Crell, *à la Lettre précédente.*

Les fossiles précédemment décrits m'ont paru mériter une attention particulière, surtout celui qui indiquoit si distinctement les pôles, sans cependant être magnétique; et, pour répondre au desir que témoigne l'auteur d'en connoître les parties constituantes, je me suis proposé de donner, dans mon cours de chimie, une méthode générale pour traiter de pareilles substances.

La couleur de ce minéral est, sur les surfaces intactes, d'un brun noir, d'un brillant mat, et comme recouvert d'un tissu à grains très-fins. La cassure récente présente un éclat métallique, une couleur de fer obscure, et un tissu compacte de feuilles minces. Il est d'une dureté extrême, de manière qu'il n'est presque pas entamé par une lime anglaise. La meilleure lime lui donne un brillant d'acier, et la limaille ressemble à une poudre noire. Il est difficile à concasser; la meilleure manière est de le frapper sur une enclume. En le frappant fortement, il se brise en lamelles

fines ou en fragmens rhomboïdaux. Sa forme se rapproche souvent de celle d'un prisme tétraëdre; mais sa surface est inégale. Il n'y a que deux de ses côtés qui se terminent, vers le haut, en un angle aigu cunéïforme.

A l'état brut, ce fossile n'est attaqué sensiblement par aucun acide; il n'y a point d'effervescence. Je l'ai souvent traité, réduit en poudre impalpable, avec une grande quantité d'acide nitrique et muriatique; j'ai évaporé à siccité sans remarquer de changement notable. Il n'y a que l'acide muriatique oxigéné qui paroît avoir quelque action sur la partie ferrugineuse, et en dissoudre un peu.

Cent cinquante grains de ce fossile furent mêlés avec deux cents grains de potasse, et rougis dans un creuset de porcelaine jusqu'à ce que la masse fût agglutinée.

Cette masse fut délayée dans l'eau et lessivée jusqu'à ce que l'eau n'eût plus aucune saveur. Le résidu paroissoit noirâtre, parce qu'il étoit parsemé de parties blanches et grises.

J'ai versé de l'acide muriatique oxigéné sur une partie de ce résidu, et, après l'avoir décanté, j'ai trouvé, par les réactifs, qu'il en avoit dissous une partie.

Le même acide fut versé, à plusieurs reprises, sur ce résidu; mais il laissa une matière

insoluble, qui, après avoir été édulcorée, parut être une portion du fossile même, qui n'avoit pu être décomposé en entier par une aussi petite quantité de potasse (1). Les liqueurs acides furent alors réunies.

J'ai versé goutte à goutte de l'acide gallique, préparé à la manière de M. Richter, dans cette liqueur, parce que, d'après les expériences de M. Klaproth, cet acide a la propriété de précipiter l'oxide de titane avec une couleur rougeâtre : il y eut d'abord un précipité; mais il fut sur-le-champ redissous.

Pour affoiblir l'action de l'acide, qui prédominoit fortement, j'ajoutai un peu d'alcali : dès que l'acide commença à se saturer, il se fit un précipité rougeâtre, comme dans les dissolutions acides du schorl rouge, qui

---

(1) On est fâché de voir qu'un chimiste comme M. de Crell n'indique ici l'instrument de son analyse que par l'expression indéterminée de *Laugensals*, qui ne spécifie ni la potasse pure, ni le carbonate de potasse. Le sujet présent est de nature à en faire sentir l'inconvénient. M. Klaproth a observé que deux onces de lessive, tenant moitié de potasse caustique, n'avoient rien pris de ce minéral, tandis que le précipité d'oxide de titane, formé pendant la digestion, presque à siccité, de cette mine dans l'acide muriatique, a été facilement poussé à fusion avec cinq parties de carbonate de potasse. *Note du cit. Guyton.*

augmenta à mesure qu'on ajoutoit de l'alcali. La dissolution étoit jaune, à-peu-près comme une dissolution d'or : la couleur de la liqueur devint toujours plus foncée, de même que le précipité; à la fin elle devint entièrement noire comme de l'encre, à laquelle elle ressembloit aussi, à cause du fer qu'elle contenoit, et qui surpassoit de beaucoup le précipité rouge : j'ai cru appercevoir dans ce fer quelques traces de manganèse. Un excès d'acide a fait disparoître la couleur noire, et a aussi redissous le précipité rouge; mais tous deux pouvoient être reproduits par l'alcali.

Ces expériences m'ont paru suffisantes pour une petite analyse préliminaire, et pour satisfaire le desir du prince Gallitzin. Je crois que l'on verra ce rapport avec plaisir, parce qu'il répand quelque lumière sur la nature de ce fossile. J'ai omis à dessein les détails de plusieurs autres expériences, parce que le second volume de l'ouvrage de M. Klaproth, qui va paroître, contient cette analyse, ainsi que celle de plusieurs autres nouveaux minéraux.

EXTRAIT

De l'ouvrage de Mme. Fulhame, *intitulé :* An Essai on Combustion, etc. *Essai sur la Combustion, avec des vues sur un nouvel art de Teinture et de Peinture, dans lequel on prouve que les hypothèses phlogisticiennes et anti-phlogisticiennes sont erronées ;* London, Jonhson, Robinson, Cadell. 8°., 182 pages, 1794.

MADAME FULHAME donne, dans une introduction à son essai, un exposé rapide des théories de la combustion, avec quelques objections à celles de Stahl et de Lavoisier.

Suivant Stahl, dit-elle, une substance combustible est un corps composé d'une base unie au feu fixe ou phlogistique. La combustion est le passage de ce phlogistique, de son état fixe à un état libre, accompagné quelquefois d'un dégagement de chaleur et de lumière. Lorsque ces phénomènes cessent, le corps ne peut plus se brûler. Si on le chauffe avec du charbon, ou toute autre substance capable de lui re-

donner son phlogistique ou feu fixe, il rentre dans la classe des substances inflammables.

Cette hypothèse, si simple et si probable, fut reçue dans toute l'Europe depuis l'an 1736. Macquer, Scheele et Kirwan y ont fait quelques modifications.

L'on objecte principalement à cette théorie, que l'existence du phlogistique n'a jamais pu être démontrée, et qu'elle n'explique pas pourquoi les corps deviennent plus pesans par l'oxigénation, et plus légers par la réduction.

Lavoisier, observant que les corps augmentoient, pendant la combustion, d'un poids égal à celui du gaz oxigène employé, rejeta la présence du phlogistique ou feu fixe dans les substances combustibles qu'il suppose cependant combinées avec le calorique; d'où il paroît accorder l'existence du phlogistique, mais en changeant son nom contre celui du calorique, et en lui refusant de pouvoir produire la combustion.

Lavoisier appelle donc une substance inflammable, celle qui a la propriété de décomposer l'air vital, et de s'emparer de la base du calorique et de la lumière, c'est-à-dire, de l'oxigène qui y est uni; qu'un corps cesse d'être combustible, lorsqu'il est saturé de ce principe; mais qu'il le redevient lorsque l'oxi-

gène a été enleyé par une autre substance qui a une plus grande affinité avec lui. Lorsque la décomposition du gaz oxigène est rapide, comme qui diroit instantanée, il y a flamme, chaleur et lumière; lorsqu'au contraire, la décomposition est lente et tranquille, la chaleur et la lumière sont à peine perceptibles.

Ainsi tous les phénomènes de l'oxigénation que Stahl attribue au dégagement du phlogistique, Lavoisier les attribue à l'union de l'oxigène avec les substances combustibles.

D'un autre côté, tous les phénomènes de la réduction que Stahl attribuoit à l'union du phlogistique avec les corps calcinés, Lavoisier les explique par la séparation de l'oxigène de ces mêmes corps.

La combustion, suivant Stahl, est le passage du phlogistique d'un corps dans un autre; et, suivant Lavoisier, ce n'est que celui de l'oxigène.

Stahl supposoit que les corps, en se brûlant, donnoient la chaleur et la lumière qui accompagnent la combustion. Lavoisier croit que la lumière et la chaleur procèdent principalement et presque entièrement de l'air vital.

L'on peut objecter à cette dernière opinion de Lavoisier, que Crawfort a démontré que

l'air inflammable contient une beaucoup plus grande quantité de calorique que l'air vital.

La théorie de Lavoisier est supérieure à celle de Stahl, en ce qu'elle explique l'augmentation et la diminution de poids que les substances combustibles offrent dans leur calcination et leur réduction.

L'on peut objecter à la théorie de Lavoisier, qu'elle manque de simplicité, qu'elle explique d'une manière trop compliquée la réduction et l'oxigénation. Ainsi, suivant Lavoisier, l'oxigène, qui s'unit aux corps combustibles, est quelquefois obtenu de l'air vital, quelquefois de l'air atmosphérique, de l'eau ou des oxides métalliques, etc.

D'autre part, les substances réductrices ne sont pas moins nombreuses. « La chaleur (1) » sépare l'oxigène de quelques corps, un mé» tal s'empare de celui d'un autre, l'hydro» gène de la plupart des métaux, et le car» bone peut-être de tous. » L'on peut ajouter à cette liste le phosphore, le soufre et tous les composés avec l'hydrogène, la lumière, le fluide électrique, comme il le paroît d'après les expériences rapportées dans cet essai.

Le manque de simplicité n'est pas la seule

(1) Fourcroy, *Essai* sur le *Phlogistique*, pag. 205.

objection que l'on peut faire à la théorie de Lavoisier. Il suppose que l'augmentation de poids que les corps acquièrent par la combustion, dépend de l'absorption de l'oxigène; ainsi, le phosphore, le soufre décomposent le gaz oxigène, et s'emparent de sa base, tandis que le calorique et la lumière sont mis en liberté. Mais puisque le gaz oxigène le plus pur contient une grande proportion d'eau, comme Priestley (1) et Kirwan (2) l'ont démontré; puisque tout le gaz, excepté le calorique et la lumière, est absorbé, il s'ensuit nécessairement que l'augmentation de poids que les corps acquièrent durant la combustion, dépend non seulement de l'oxigène, mais aussi de l'eau contenue dans l'air vital.

Les oxides sont donc composés des substances combustibles, unies à l'oxigène et à l'eau.

Une dernière objection au systême de Lavoisier est qu'il suppose que l'oxigénation et la réduction ont lieu par une seule affinité. Ainsi, lorsque le fer réduit un sulfate de cuivre, le fer n'a d'autre action que celle de

---

(1) *Essai on Phlogiston, a new edition, by Kirwan*, pag. 13-15.

(2) *Ibid.* pag. 25. — *and Philosoph. Trans.* vol. 78, pag. 314.

séparer l'oxigène du cuivre, par sa plus grande affinité pour ce principe.

Il s'ensuit que la théorie anti-phlogisticienne n'explique pas entièrement l'augmentation du poids que les corps acquièrent par la combustion, et qu'ainsi elle ne peut pas être reçue comme une juste théorie.

Me. Fulhame, d'après ses expériences, se propose de démontrer que l'hydrogène de l'eau est l'unique substance réductrice des corps oxigénés, et que l'eau est l'unique source de l'oxigène qui brûle les corps combustibles.

Réduction des métaux par le gaz hydrogène.

Me. Fulhame a destiné son premier chapitre pour ses expériences avec le gaz hydrogène, à cause du rôle important que la base de ce gaz paroît jouer dans la réduction des métaux.

Expérience avec de l'argent.

Des cristaux obtenus d'une solution d'argent dans de l'acide nitrique, furent dissous dans une grande quantité d'eau. Un morceau d'étoffe de soie blanche fut plongé dans cette solution, et séché au feu. Sa blancheur ne fut point altérée; tandis que, si on l'eût séché à

l'air, il seroit devenu d'un rouge brun plus ou moins foncé, suivant la quantité de lumière présente. Le morceau d'étoffe de soie fut suspendu dans la partie moyenne de l'appareil de Nooth, et l'on remplit la partie inférieure d'une solution d'acide sulfurique, étendu d'eau et de limaille de fer. L'on plaça l'appareil dans un cabinet obscur, pour empêcher l'action de la lumière. Bientôt après, la soie, ainsi exposée au gaz hydrogène, offrit une couleur d'un brun clair, qui devint graduellement plus foncée, jusqu'à ce qu'il offrît un noir sale, légèrement mélangé de brun; alors de petites taches d'argent réduit commencèrent à paroître; elles devinrent insensiblement plus larges et plus éclatantes.

Cette expérience fut répétée, avec cette différence que l'on plaça de l'eau dans la partie moyenne de l'appareil, pour purifier le gaz hydrogène. Les résultats de ces expériences furent les mêmes, excepté que la soie fut couverte beaucoup plus vîte d'une tache noire, et que l'argent offrit des paillettes beaucoup plus larges et mieux réduites.

Me. Fulhame, frappée de cette différence dans ces réductions, tâcha d'en découvrir la cause, pensant que ce seroit un pas considé-

rable

rable de fait vers le but qu'elle s'étoit proposé.

Elle découvrit que ces paillettes de métal réduit étoient dues à de petites gouttes d'eau enlevées par le gaz hydrogène, et déposées sur la soie. Ceci la conduisit à une suite d'expériences comparatives, dont je vais citer les plus remarquables.

Expérience sur l'or.

Un morceau de soie blanche fut plongé dans une solution de nitro-muriate d'or dans de l'eau distillée ; ensuite on le sécha à l'air : il fut exposé à un courant de gaz hydrogène sans que l'on pût appercevoir aucun signe de réduction.

Un autre morceau de soie, plongé dans la même solution d'or, fut exposé, tandis qu'il étoit humide, au même courant de gaz hydrogène, et aussi-tôt il y eut des signes de réduction ; car la couleur jaune que la solution communique à la soie se changea en verd ; une belle tache bleue, bordée d'orangé et de pourpre, parut au milieu de la soie, et l'on vit une pellicule d'or réduit sur la surface opposée au courant du gaz hydrogène.

Les mêmes phènomènes ont lieu avec le mercure, l'argent, le platine ; la réduction de

ce dernier métal exige plus de tems et un courant de gaz hydrogène beaucoup plus fort que pour celle de l'or ou de l'argent, et elle n'est pas accompagnée d'une variété de couleurs comme ces deux métaux.

Un morceau de soie fut plongé dans du muriate d'arsenic, dissous dans de l'eau distillée, et ensuite il fut séché à l'air. Exposé à un courant rapide de gaz hydrogène, il ne donna aucun signe de réduction, tandis qu'un autre morceau de soie blanche, exposé pendant qu'il étoit humide au même courant de gaz hydrogène, fut couvert d'une brillante pellicule d'arsenic réduit, accompagné d'une tache jaune; tout cet éclat métallique disparut presque aussitôt, il n'y eut que la tache jaune qui resta.

Pelletier a rendu à l'acide d'arsenic son éclat métallique, en faisant passer du gaz hydrogène dans une solution de cet acide étendue dans deux fois son poids d'eau (1).

Priestley a redonné l'éclat métallique à des oxides de fer et de plomb, en les chauffant avec un verre ardent dans du gaz hydrogène.

Madame Fulhame, ayant découvert que

(1) *Roz.* Journ. Fév. 1782.

l'eau favorisoit ces réductions d'une manière remarquable, essaya si l'éther ou l'alcool produiroient le même effet.

Un morceau de soie fut plongé dans une solution d'or éthérée, et ensuite on l'exposa à un courant de gaz hydrogène : la soie fut constamment humectée avec de l'éther ; elle ne subit aucune altération. Si l'on continue l'expérience jusqu'à ce que la soie ait attiré une quantité d'eau suffisante, soit du gaz ou de l'éther, alors l'on apperçoit quelques paillettes d'or réduit ; dans toutes les expériences avec l'éther ou l'alcool la réduction est très-lente, et toujours en proportion avec la quantité d'eau présente.

Madame Fulhame conclut de ces expériences :

1°. Que l'hydrogène peut réduire les métaux à la température ordinaire de l'atmosphère.

2°. Que l'eau favorise et accélère ces réductions d'une manière remarquable.

3°. Que l'éther et l'alcool n'opèrent pas ces réductions sans l'aide de l'eau.

4°. Que ces réductions offrent une variété de couleurs semblables à celles qui paroissent pendant la calcination des métaux par le feu et l'air, et qu'elles dépendent de la

même cause, savoir : de la quantité d'oxigène combinée avec le métal. Ces couleurs n'ont pas encore été bien observées, et elles n'ont pas pu l'être, parce que les métaux ont été jusqu'à présent réduits dans des vaisseaux fermés, et à des degrés de chaleur très-élevé.

5°. Ces réductions disparoissent souvent. C'est ordinairement dû à une réduction partielle et imparfaite du métal; car l'acide et l'eau, restant attachés à cette partie de la solution métallique qui n'est pas réduite, recalcinent de nouveau ces pellicules délicates; quelquefois aussi cela dépend de la nature du métal lui-même : ainsi l'arsenic, le plomb, l'argent, etc., sont calcinés par l'eau et l'air atmosphérique.

Madame Fulhame crut d'abord que l'eau favorisoit ces réductions en divisant les particules du sel métallique, condensant le gaz, et par-là amenant l'hydrogène et l'oxide métallique dans la sphère de leur attraction; l'hydrogène alors, ou s'unissoit avec la terre métallique, et la réduisoit, suivant Stahl, ou rendoit au métal son éclat métallique, en lui enlevant son oxigène pour s'unir avec lui, suivant la théorie de Lavoisier. Mais comme une double affinité a toujours lieu de pré-

férence à une simple affinité, que l'éther et l'alcool, qui dissolvent également les sels métalliques, n'opèrent leur réduction qu'en proportion de la quantité d'eau présente, l'eau doit être décomposée dans ces réductions de la manière suivante :

L'hydrogène du gaz s'unit à l'oxygène de l'eau, tandis que l'hydrogène de celle-ci, à son état naissant, s'unit à l'oxigène du métal, le réduit, et forme de l'eau.

Ainsi l'on obtient aisément, par une double affinité, ce qu'une simple n'eût jamais pu accomplir.

D'où il suit que l'hydrogène du gaz est oxigéné par l'oxigène de l'eau, en même tems que le métal redevient combustible.

Il y a donc une quantité d'eau produite double de celle qui a été décomposée.

Réduction par le phosphore.

Madame Fulhame fit dissoudre du phosphore dans de l'éther, et se servit de cette solution pour réduire les métaux.

Cette préparation, outre sa simplicité, a l'avantage que sa combustion lente n'est pas accompagnée d'une chaleur suffisante pour altérer les couleurs les plus délicates, ce qui rend l'expérience d'autant plus exacte, que

les plus légers changemens doivent dépendre ou de la solution métallique, ou de l'action du phosphore sur cette même solution.

Cependant si la chaleur est poussée jusqu'au 86° de Farenheit, et que la soie soit fort sèche, le phosphore peut l'enflammer.

Expérience avec de l'or.

Un morceau de soie fut plongé dans une solution d'or dans de l'éther. Lorsqu'il fut desséché, on le divisa en deux. Un morceau fut constamment humecté avec de l'eau distillée ; l'autre fut conservé dans son état de sécheresse ; on les exposa également à l'action de la solution de phosphore. Le morceau que l'on avoit conservé humecté devint immédiatement couleur de pourpre, et bientôt après il eut tout l'éclat métallique de l'or. Mais celui qui étoit sec acquit seulement une tache brune.

Ces expériences fréquemment répétées ont toujours donné pour résultat, que la réduction du métal est toujours proportionnelle à la quantité d'eau présente.

Ceci pouvoit se démontrer en humectant la soie avec de l'éther ou de l'alcool en place d'eau.

Un morceau de soie fut plongé dans une

solution de nitro-muriate d'or dans de l'eau, et séché à l'air, ensuite l'on versa la solution de phosphore dans l'éther ; la soie acquit une couleur brune, sans aucun autre signe de réduction.

Un autre morceau de soie fut plongé dans la solution de phosphore ; lorsque l'éther fut évaporé, et que le phosphore commença à donner une fumée blanche, l'on appliqua une solution d'or dans de l'eau distillée, l'on eut aussitôt une brillante pellicule d'or réduit. Cette expérience, dont le résultat a toujours été le même, prouve la nécessité de l'eau dans ces réductions de la manière la plus convaincante.

Les expériences de madame Fulhame ont été faites sur tous les métaux, et elles réussissent toutes également bien.

Les succès que Bullion et Sage ont eus dans leur réduction des métaux, au moyen du phosphore, dépendent également de la présence de l'eau.

Madame Fulhame déduit les mêmes conséquences que dans le chapitre précédent. Suivant sa théorie, le phosphore attire l'oxigène de l'eau ; l'hydrogène, à son état naissant, s'unit avec l'oxigène du métal, et produit la réduction.

L'on sait que la surface du phosphore conservé dans l'eau devient oxigénée ; cela ne pourroit pas arriver sans une décomposition de l'eau.

Quoique le soufre n'ait jamais été employé comme réducteur des métaux, madame Fulhame, réfléchissant que c'étoit une des substances les plus inflammables, l'analogie la conduisit à s'en servir pour réduire et fixer les métaux sur la soie. Elle place dans la partie supérieure d'un entonnoir de verre un morceau d'étoffe imprégné de la solution métallique que l'on veut réduire, et suspendu par le moyen d'un fil qui traverse un bouchon ; l'on fait brûler une mèche soufrée sous l'entonnoir, qui se remplit de gaz acide sulfureux.

Un morcau de soie fut plongé dans une solution d'or dans l'éther ; lorsqu'il fut sec, on le plaça sous l'entonnoir ; et quoiqu'il fût exposé pendant quelque tems à l'action du gaz acide sulfureux, l'on n'apperçut aucun changement, excepté que la soie fut couverte d'une légère tache brune.

Un autre morceau de soie plongé dans une solution de nitro-muriate d'or dans de l'eau distillée, et exposé tandis qu'il étoit humide

à la vapeur du soufre, fut aussitôt couvert d'une brillante pellicule d'or réduit.

Le platine offre une réduction plus parfaite avec le soufre qu'il ne le fait avec l'hydrogène ou le phosphore.

Le nitrate d'argent, le nitrate de mercure, le muriate oxigéné de mercure, le sulfate de cuivre, l'acétite de plomb, les muriates d'étain, d'arsenic, le nitrate de bismuth, etc., présentent une réduction d'autant plus complète qu'il y a une suffisante quantité d'eau présente.

D'où madame Fulhame déduit les mêmes conséquences que dans les chapitres précédens; c'est-à-dire que l'eau est décomposée. Elle s'appuie sur une expérience du docteur Priestley, qui obtint du gaz hydrogène en faisant passer de l'eau réduite en vapeur sur du soufre chauffé dans un tube, et sur ce que quelques fabricans d'acide sulfurique arrosent leur soufre avec une légère quantité d'eau avant que de l'enflammer.

Madame Fulhame croit, d'après ses expériences, avoir découvert une inexactitude dans les tables d'affinité de Lavoisier; car il a placé le soufre beaucoup plus loin de l'oxigène qu'aucun des métaux indiqués dans

ce chapitre, excepté l'or : cependant nous voyons qu'il le leur a enlevé à tous.

Le chapitre troisième est destiné à des expériences faites avec du sulfure alcalin. Gengembre a découvert que, cette substance n'a aucune odeur, et n'exhale aucun gaz tandis qu'elle est sèche ; mais aussitôt qu'elle est dissoute dans l'eau, ou qu'elle attire l'humidité de l'air, elle répand une odeur très-fétide ; ce qu'il attribue à la décomposition de l'eau : le gaz hydrogène, combiné avec le soufre et le calorique, s'échappe sous la forme de gaz.

Le sulfure alcalin, ayant la propriété de décomposer l'eau, pouvoit expliquer, avec succès, la manière dont le soufre et les autres substances combustibles agissent dans les réductions.

Toutes les expériences faites avec le sulfure alcalin ont donné le même résultat que les expériences précédentes, avec cette particularité, que la présence d'un acide semble favoriser la réduction de tous les métaux, excepté de l'antimoine.

Mme Fulhame explique cette réduction de la manière suivante : la combinaison de l'hydrogène et du soufre forme une hydrure de soufre qui décompose l'eau, s'empare de son

oxigène, tandis que l'hydrogène, devenu libre, s'unit, à son état naissant, avec l'oxigène du métal et le réduit.

Les chapitres V et VI, sont destinés aux expériences faites avec le gaz hydrogène sulfuré, et le gaz hydrogène phosphoré découvert par Gengembre ; elles n'offrent rien de particulier, et elles ont donné les mêmes résultats que les précédentes ; d'où Mme Fulhame a déduit les mêmes conséquences.

Le chapitre VIIe, traite des réductions avec le charbon ; il offre des résultats d'autant plus curieux, que personne jusqu'à présent ne s'en étoit servi pour réduire des métaux par la voie humide.

Un morceau de charbon bien brûlé fut suspendu, par un fil, dans un récipient contenant une solution de nitro-muriate d'or, étendu de beaucoup d'eau distillée.

Quelques bulles d'air parurent bientôt autour du charbon ; environ deux heures après, la partie inférieure fut couverte d'une couche d'or, qui s'augmenta graduellement jusqu'à ce qu'il fût entièrement enveloppé d'une éclatante pellicule d'or.

Un morceau de charbon fut suspendu, par un fil, dans une solution d'or dans de l'éther ; il y eut aussi-tôt une effervescence qui dura

pendant un tems considérable; mais la solution ne subit aucune altération dans sa couleur, et il n'y eut pas une seule particule d'or réduit.

De la poussière très-fine de charbon fut digérée, pendant plusieurs jours, dans une forte solution de potasse caustique dansde l'alcool : l'on remua fréquemment le récipient pour aider leur combinaison. Le résultat fut une solution d'une couleur rougeâtre.

Un morceau de soie fut plongé dans une solution de nitrate de manganèse étendue d'eau : on le fit sécher à l'air ; l'on y versa quelques gouttes de cette solution de carbone ; l'on n'eut aucune réduction, excepté une tache brune.

Un autre morceau de soie fut plongé dans la solution de carbone. Lorsque l'alcool fut évaporé, l'on y versa quelques gouttes de la même solution de nitrate de manganèse étendue d'eau. Une tache brune fut produite presque immédiatement. L'on tint la soie humectée avec de l'eau, environ vingt minutes; après l'on vit paroître des pellicules de manganèse réduit, d'une couleur bleuâtre tirant sur le blanc.

Cette réduction offre des couleurs pourpres ou violettes, telles que ce métal donne au verre ou à telle autre substance, dans les-

quelles il se trouve combiné avec différentes proportions d'oxigène. C'est à cela que sont dues les différentes teintes offertes par les diverses solutions de manganèse.

Mme. Fulhame conclut de ces expériences, qui réussissent également bien avec tous les métaux pourvu qu'il y ait présence de l'eau, que le charbon peut réduire les métaux à la température ordinaire de l'atmosphère.

L'eau est décomposée ; son oxigène s'unit au carbone, et forme de l'acide carbonique ; tandis que son hydrogène, à l'état naissant s'unit à l'oxigène du métal, et le réduit; il se forme une nouvelle quantité d'eau égale à celle qui a été décomposée.

Une découverte de Gengembre vient à l'appui de la théorie de Mme. Fulhame; savoir, que du charbon suspendu dans de l'eau, à la température de 30° de Réaumur, la décompose, et du gaz hydrogène est dégagé.

C'est toujours par la décomposition de l'eau que le carbone réduit les métaux dans des températures très-élevées.

Le docteur Priestley (1) croit que le charbon attire l'eau, même au milieu du feu le plus ardent, puisque la présence de l'eau est

(1) Phil. Trans. 1785, sec. 75, pag. 289.

absolument nécessaire pour les réductions à une température peu élevée; que l'eau se trouve toujours présente lorsque des métaux sont réduits à des températures très-élevées. La manière d'agir du carbone doit être la même, d'autant plus que l'eau est très-facilement décomposée par le carbone à une température très-élevée.

L'air atmosphérique fournit une source inépuisable d'air. Leroi (1) a trouvé que plus l'air étoit chaud, plus il contenoit d'eau en solution.

De plus, tous les oxides métalliques contiennent beaucoup d'eau. La réduction par le carbone est donc l'effet d'une affinité double, et non pas d'une affinité simple, suivant Lavoisier. Ce n'est pas non plus, comme le croyoit ce célèbre chimiste, le carbone qui s'empare de l'oxigène des oxides métalliques, et les réduit; mais c'est l'hydrogène de l'eau qui est le seul et unique réducteur.

Le chapitre VIII contient les expériences faites avec la lumière, que Mme. Fulhame croit pouvoir classer parmi les substances combustibles, parce qu'elle agit, dans les réduc-

(1) Élém. d'Hist. Natur. et de Chim. trad. Angl. en 3 vol. pag. 165, v. 1.

tions métalliques, de la même manière que le soufre, le carbone, le phosphore.

Un morceau de soie fut plongé dans une solution de nitrate d'argent dans de l'eau, ensuite on le sécha à l'obscurité; on le plaça dans un récipient sur du carbonate de potasse, on tint l'appareil dans une chambre obscure, pendant l'espace de deux mois; la soie ne subit aucune altération, sa couleur blanche ne fut point changée.

Pour déterminer si ceci ne dépendoit point de quelque altération dans le nitrate d'argent, qui le rendoit incapable de réduction, l'on divisa le morceau de soie en deux morceaux; l'un fut humecté avec de l'eau, et le nitrate d'argent fut immédiatement réduit par la solution du phosphore dans l'éther. L'autre morceau fut exposé à l'air et aux rayons du soleil; il se colora d'une teinte rouge tirant sur le brun.

Un morceau de soie fut plongé dans une solution de nitro-muriate d'or dans de l'eau distillée; on l'exposa aux rayons du soleil, ayant soin de l'humecter avec de l'eau: la teinte jaune que la solution métallique donna à la soie se changea en vert pâle, puis devint pourpre. Dans l'espace d'un quart d'heure, l'on apperçut des paillettes d'or réduit, qui

s'augmentèrent peu-à-peu, jusqu'à ce que la soie fût entièrement couverte d'une brillante pellicule d'or réduit.

Scheèle a réduit une solution de nitro-muriate d'or dans de l'eau, en l'exposant aux rayons du soleil dans un flacon de cristal.

Lewis a essayé de teindre du marbre, au moyen des solutions métalliques et de la lumière.

Mme. Fulhame conclut que la lumière est une substance combustible, puisqu'elle agit comme l'hydrogène, le phosphore, le charbon, dans la réduction des métaux. Elle explique ces phénomènes de la même manière que les précédens, et elle en tire les mêmes conclusions.

Le chapitre IXe. traite de la réduction des métaux par le moyen des acides.

L'on fit dissoudre de l'étain dans de l'acide muriatique, l'on évapora à siccité ; le sel que l'on obtint fut dissous dans de l'eau distillée ; immédiatement la surface de la solution se couvrit de pellicules blanches métalliques, qui réfléchissoient toutes les couleurs de l'arc-en-ciel d'une manière éclatante.

Bergman dit que l'oxide de mercure peut être réduit en le digérant sur de l'acide muriatique,

tique, mais que la cause n'en est pas encore suffisamment connue.

Comme ceci a été révoqué en doute par plusieurs chimistes, Mme. Fulhame fit l'expérience suivante.

L'on mit du précipité *per-se* sur une soucoupe de porcelaine, que l'on plaça sur le bain de sable. L'on versa de l'acide muriatique, pour dissoudre l'oxide; lorsque presque tout l'acide fut évaporé, l'on versa sur le sel de l'eau distillée, et l'on vit flotter à la surface de la solution de brillantes pellicules métalliques. L'on obtint les mêmes phénomènes avec du nitrate de mercure.

L'on versa de l'acide sulfurique concentré sur de l'oxide noir de manganèse, placé sur une soucoupe de porcelaine exposée au bain de sable. Il y eut une effervescence; mais il ne se dégagea pas de gaz acide sulfureux. L'on retira l'appareil du bain de sable avant que l'acide fût évaporé d'une manière sensible, l'on versa de l'eau distillée, et aussitôt la surface de la solution fut couverte de brillantes pellicules métalliques.

Une solution de muriate de zinc, étendue de beaucoup d'eau, offre les mêmes phénomènes.

Cette réduction des métaux par les acides est une preuve convaincante de la décompo-

[illegible] expli-
[illegible]

[illegible] métaux [illegible] par [illegible]

[illegible] agissent [illegible] sur [illegible] [illegible] de la [illegible] les autres [illegible] telles que [illegible] alcalin, [illegible] composans.

[illegible] l'acide formi- [illegible] les alcalis [illegible] peuvent [illegible]

[illegible] des [illegible] secours [illegible] la formation [illegible] l'étincelle [illegible] Ainsi [illegible] l'attraction que [illegible] entre elles. [illegible] de l'eau, [illegible] de l'eau se combine [illegible] du gaz; par-là l'on obtient de l'eau et de l'acide nitreux.

Cette explication est la même pour l'eau, formée par la combustion d'un mélange des gaz oxigène et hydrogène. S'il n'y avoit point d'eau contenue dans ces gaz, ils ne pourroient pas s'enflammer; car, puisqu'ils sont déjà saturés de la lumière et du calorique, ils n'ont plus d'attraction pour une quantité additionelle de ces gaz : ils ne peuvent donc subir d'autres changemens de la part de la lumière ou du calorique que celui d'une plus grande expansion, et conséquemment ils ne pourroient jamais s'unir.

L'oxigène contient beaucoup d'eau; c'est à sa décomposition qu'est due la combustion du phosphore et là formation de l'acide phosphorique; ce qui est confirmé par cette observation de Bergman : que le phosphore se consume très-lentement dans l'oxigène, sans le secours de la chaleur externe, et presque pas du tout, à moins qu'il n'y ait de l'eau présente. Il en est de même pour la combustion du souffre, du charbon.

Lorsque l'on brûle du bois, le carbone s'unit à l'oxigène de l'eau, et produit de l'acide carbonique. L'hydrogène de l'eau décomposée s'unit en partie avec l'oxigène et en partie avec l'azote de l'atmosphère; il se forme de l'eau et de l'ammoniaque que l'on trouve dans la suie.

Les diverses espèces de fermentation sont autant de preuves de la décomposition de l'eau.

Mme. Fulhame étend sa théorie jusqu'aux phénomènes météorologiques. Il se forme toujours une quantité d'eau égale à celle qui a été décomposée; mais lorsque le gaz hydrogène a été employé, l'on obtient une quantité d'eau double de celle qui a été décomposée. Lorsque l'atmosphère ne peut pas tenir en solution cette quantité d'eau excédente, elle produit la pluie; lorsque cette double décomposition est rapide, elle est accompagnée du tonnerre et des éclairs. Ceci explique aussi la formation de l'acide nitreux que Margraaf a découvert dans la neige la plus pure.

Certains phénomènes de la végétation se prêtent également bien à cette théorie, ainsi que les changemens qu'éprouve l'acide nitrique par son exposition à la lumière. L'oxigénation des métaux par la voie humide, comme par la voie sèche, s'explique par cette double affinité et par la décomposition de l'eau. Les métaux s'unissent avec l'oxigène de l'eau contenu dans l'air atmosphérique, tandis que l'hydrogène de l'eau se combine avec l'oxigène de l'air, et forme une quantité d'eau égale à celle qui a été décomposée.

Bergman a trouvé que le régule d'antimoine,

[redacted]

réservé dans un endroit sec, conserve son éclat métallique; si on l'expose à l'humidité, il s'oxigène aussitôt, et perd son éclat métallique (1).

Scheele a prouvé que l'eau contenue dans l'air atmosphérique est l'unique cause de l'ignition du pyrophore.

La grande quantité d'eau nécessaire pour la formation de l'arbre de Diane, le précipité pourpre de Cassius, etc. sont autant de preuves de la décomposition de l'eau.

J. F. Coindet. M. D.

---

(1) Chem. Ess. vol. II, pag. 206-207.

NOTICE

Sur un Acide retiré des substances animales, ou Acide zoonique;

Par le citoyen BERTHOLLET.

Le liquide qu'on retire de la distillation des substances animales n'a paru jusqu'à présent contenir que du carbonate d'ammoniaque et une huile; j'y ai trouvé un acide auquel je donne le nom d'*acide zoonique*; j'ai reconnu cet acide dans le liquide obtenu du gluten de la farine, de la levure de bière, des os et des chiffons distillés pour la préparation du muriate d'ammoniaque; je me crois autorisé par là à le regarder comme un produit de la distillation de toutes les substances animales.

Pour séparer cet acide, je mêle de la chaux au liquide de la distillation, après en avoir séparé l'huile, et je fais bouillir ou je distille le mélange; le carbonate d'ammoniaque s'exhale; quand l'odeur cesse d'être piquante, je filtre, et j'ajoute un peu de chaux au liquide, que je fais bouillir encore jusqu'à ce que l'odeur d'ammoniaque disparoisse en-

tièrement. Ce qui reste alors est du zoonate de chaux, que je filtre encore. Je verse ensuite de l'eau d'acide carbonique, ou bien je fais passer à travers, par un tube, l'air respiré pour précipiter par l'acide carbonique la chaux qui peut être tenue en dissolution sans être combinée. Alors on peut se servir du zoonate de chaux pour opérer des combinaisons par les affinités complexes; mais, pour obtenir l'acide zoonique pur, j'emploie le procédé suivant :

Je mêle l'eau de zoonate de chaux bien rapprochée dans une cornue tubulée avec de l'acide phosphorique ; je distille. L'acide zoonique est peu volatil; il exige un degré de chaleur voisin de l'ébullition de l'eau pour passer à la distillation : il faut donc faire bouillir la liqueur ; si l'on adapte de suite deux flacons, il n'en passe point dans le second. Il paroît qu'une partie de l'acide se détruit par l'action de la chaleur ; car le liquide qui est en ébullition devient brun, et se noircit à la fin de l'opération. On peut conclure de-là que cet acide contient du carbone. Je n'ai pas recueilli les autres principes qui s'en dégagent dans la décomposition.

L'acide zoonique a une odeur qui rappelle celle de la chair qu'on fait rissoler ; et effec-

tivement il s'en forme alors. Sa saveur est austère ; je n'ai pu faire encore sur cet acide qu'un petit nombre d'expériences qui ne m'ont présenté aucune propriété remarquable. Il rougit fortement le papier teint avec le tournesol ; il fait effervescence avec les carbonates alcalins. Il ne m'a pas paru faire, avec les bases alcalines et terreuses, des sels qui cristallisent. Il forme un précipité blanc dans l'eau d'acétite de mercure et dans celle de nitrate de plomb ; de sorte qu'il a avec l'oxide de mercure plus d'affinité que l'acide acéteux, et avec l'oxide de plomb plus d'affinité que l'acide nitrique. Il n'agit sur le nitrate d'argent que par affinité complexe ; le précipité qu'il forme alors brunit avec le tems, ce qui indique que ce précipité contient de l'hydrogène. Le zoonate de potasse calciné n'a point formé de prussiate de fer avec une dissolution de ce métal. Il s'est séparé, de la chair que j'ai tenue long-tems en putréfaction, un liquide qui donnoit tous les indices de l'acidité ; mais c'étoit un sel ammoniacal avec excès d'acide. Cet acide combiné avec la chaux m'a paru semblable au zoonate de chaux ; mais j'en ai eu trop peu pour constater exactement son identité avec l'acide zoonique.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. le Professeur Trommsdorff *au cit.* Van Mons.

Erfurt, ce 22 Février 1798.

I. *Sur la strontiane.* J'ai très-bien réussi à obtenir la strontiane pure. Le nitrate de cette terre fut calciné dans un creuset de platine, jusqu'à l'entière destruction de l'acide (1). J'ai déterminé et rectifié plusieurs affinités de la strontiane avec les acides. L'acide sulfurique est celui qu'elle attire le plus fortement, et elle décompose toutes les combinaisons de cet acide.

On a aussi trouvé la strontiane près de Boyra en Transilvanie.

II. *Sur le cobalt.* Je suis parvenu, en suivant le procédé de Lampadius, à obtenir le cobalt absolument exempt de mélange. Dans

(1) J'ai lieu de croire, d'après plusieurs observations, que le creuset de platine a dû être attaqué dans cette opération. *Note du cit. Guyton.*

cet état, ce métal [illegible] propriétés remarquables qui ne me sont ici inconnues. Pour obtenir le nickel pur, on projette dans un creuset rouge, un mélange de [illegible] du meilleur smith, 3 onces de nitrate de potasse et 1 once de charbon. Il se répand, pendant cette opération, une forte odeur d'arsenic. La masse restante, qui est de couleur gris-noirâtre, est de nouveau traitée de la même manière. On porte ensuite le creuset devant le soufflet; on ajoute à la matière deux onces de flux noir, et on la laisse exposée, pendant une heure, à un feu très-fort. On obtient ainsi un métal passablement pur, du poids de 5 gros. On le réduit en poudre, et on le mêle avec un gros de salpêtre et autant d'oxide de manganèse, et on met le tout dans un double creuset bien luté, qu'on laisse, pendant une demi-heure, dans un fourneau de forge. Le métal perd, par cette opération, tout son fer; mais il conserve encore un peu d'arsenic. Pour l'en dépouiller on le dissout dans vingt parties d'acide nitro-muriatique; on évapore la dissolution jusqu'à siccité, et on fait bouillir la masse avec dix parties de lessive alcaline caustique, et on lave le précipité qui en résulte. Ce précipité est de l'oxide

de cobalt pur; on le mêle avec deux parties de verre, une demi-partie de chaux, autant d'argile et un peu d'huile de lin, et on expose ce mélange à un feu très-violent. Le cobalt métallique, qui en résulte, se dissout facilement dans les acides; et le précipité que l'ammoniaque forme dans ces dissolutions est de couleur bleu de ciel. On sait que le cobalt ordinaire est précipité de cette manière avec une couleur rougeâtre.

III. *Sur l'alun.* Lampadius a reconnu, depuis peu, par une expérience très-décisive, que la potasse est nécessaire à la formation du sulfate d'alumine, et qu'elle se trouve comme partie constituante dans ce sel (1).

IV. *Sur la pierre de miel.* Le même chimiste en a retiré 85.40 de carbone, 3.50 d'alumine, 2.00 de silice, 3.00 d'eau de cristallisation, et un atôme de fer.

V. *Sur le titane.* Il a fait plusieurs expériences dans la vue d'en déterminer les affinités; il les a trouvées dans l'ordre suivant: *Titane*, acide gallique, acide phosphorique,

(1) *Voyez*, à ce sujet, le tom. XXII de nos Annales, pag. 258 et 280; tom. XXIII, pag. 222; tom. XXIV, pag. 198; et tom. XXV, pag. 107.

acide arsenique, acide oxalique, acide sulfurique, acide muriatique, acide nitrique, acide acéteux.

IV. *Sur un sel quadruple.* Un de mes amis, M. Bucholz, a découvert que le nitrate de Bismut est susceptible de contracter une union avec le muriate de potasse. Ce sel quadruple est très-dissoluble dans l'eau.

VII. *Sur l'acide gallique.* Bucholz s'occupe en ce moment d'une suite d'expériences sur cet acide, dont les résultats ne pourront être que très-intéressans.

VIII. *De l'action des sels neutres sur l'étain.* Un de mes élèves éprouva, il y a quelque tems, l'action des différens sels, en usage en pharmacie, sur l'étain. Le métal ne fut attaqué que d'un petit nombre de ces substances; il n'y eut de dissolution que par les sels ammoniacaux.

IX. *Sur les acides métalliques.* Un autre de mes élèves tenta, mais infructueusement, de convertir le plomb en acide, en le traitant, à plusieurs reprises, avec l'acide nitrique. Je doute fort qu'on puisse jamais parvenir à convertir les différens métaux en acides, comme

cela arrive avec l'arsenic, etc. On a mal conclu du cas de quelques-unes de ces substances pour toutes les autres. Je n'ai épargné ni tems, ni peine, pour obtenir un acide mercuriel; mais mon travail a été sans succès.

X. *Sur une nouvelle résine.* Schrœder de Berlin a analysé la substance appelée *résine jaune de la Nouvelle-Belgique*, et croit qu'elle forme un principe immédiat du règne végétal. Je me propose de l'examiner à mon tour.

Je travaille en ce moment à une *Histoire naturelle appliquée à la pharmacie.* Je ne néglige rien pour rendre cet ouvrage complet et d'un usage général. C'est faute d'avoir un semblable livre que les jeunes pharmaciens ont ordinairement si peu de connoissance des drogues simples dont ils font usage.

Vous savez sans doute que la philosophie critique du grand Kant, qui est pour la philophie ce que Newton fut pour la physique, est généralement répandue et adoptée en Allemagne (1). Le systême dynamique a déjà

---

(1) Nous avons donné, dans le tom. XXIII de ces Annales, pag. 328, un exposé succinct des principes de M. Kant.

été appliqué à l'histoire naturelle, comme Gren l'a appliqué à la chimie, en rejetant le système atomique. Il est à craindre que la philosophie critique ne soit pas encore de sitôt propagée chez les nations étrangères, son auteur ayant écrit son ouvrage dans un style si abstrait et si élevé, et s'étant servi d'une terminologie tout-à-fait nouvelle, de manière que les Allemands même ont eu de la peine à la comprendre. Elle exige d'ailleurs une étude assidue de plusieurs années.

ANNALY DI CHIMICA, etc.

Annales de Chimie et d'Histoire Naturelle; *par le citoyen* Brugnatelli. Pavie, 1797, tom. XIII;

Extrait par le cit. VAN MONS.

1. *Examen des expériences faites en Allemagne sur la prétendue combustion du phosphore dans le gaz azote, etc.*; par les CC. Fourcroy et Vauquelin.

C'est le mémoire sur les expériences de Gottling, lu par les deux Chimistes français dans la séance du 2 pluviôse, an V, de l'Institut national. L'estimable auteur des *Annales italiennes* déclare, dans une note, qu'il se rend à l'évidence de nos expériences, et qu'il retire la dénomination de gaz fossigène, (engendrant la lumière) que, sur les faits annoncés par le chimiste de Jena, il avoit cru pouvoir donner au gaz azote; la dénomination de gaz thermoxigène, (engendrant la chaleur et les acides) doit tomber en même-tems que celle de fossigène.

2. *Analyse d'un fossile bleu de Smalth, trouvé à Vorau*; par Klaproth. Nous en

avons donné la traduction tome XXI de nos Annales, page 144.

3. *Expériences et observations sur la phosphorescence des lucioles, L'AMPYRIS ITALICA*, par le docteur Carradori.

« Ces insectes ailés, dit le docteur Car-
» radori, qui pendant les nuits paisibles du
» printems voltigent dans l'air, qu'ils sem-
» blent remplir d'étincelles de feu, et atti-
» rent par leur splendeur la curiosité des
» enfans, et leur servent d'amusement, doi-
» vent exciter d'une manière bien plus par-
» ticulière l'attention du philosophe, et mé-
» ritent de faire le sujet de ses plus sérieuses
» méditations ».

La lueur des lucioles ne dépend point de l'influence d'aucune cause externe, mais uniquement de la volonté de ces insectes. Pendant qu'ils volent librement, leur lueur est très-régulière : une fois en notre pouvoir, ou ils brillent très-irrégulièrement, ou ne brillent plus. Lorsqu'on les inquiète, ils répandent une lueur fréquente, et ce mouvement paroît être une marque de leur ressentiment ; étant placés sur le dos, ils luisent presque sans interruption, en faisant de continuels efforts pour se retourner. Pendant le jour il faut les tourmenter pour les faire luire; d'où il

il suit que le jour est pour eux le tems du repos.

Les lucioles brillent à volonté dans chaque point de leur ventre ; ce qui prouve qu'ils peuvent mouvoir toutes les parties de ce viscère indépendamment de l'autre.

Ils peuvent aussi rendre leur phosphorescence plus ou moins vive, et la prolonger aussi long-tems qu'ils veulent.

La faculté d'étinceler ne cesse pas par l'incision ou le déchirement du ventre. Carradori a vu une partie du ventre séparée du reste du corps, laquelle étoit presque éteinte, devenir tout-à-coup lumineuse pendant quelques secondes, et ensuite s'éteindre insensiblement. Quelquefois il a vu une semblable portion coupée, passer subitement du plus beau brillant à une totale extinction, et reprendre ensuite sa première lueur. Carradori attribue ce phénomène à un reste d'irritabilité, ou à un *stimulus* produit par l'air; ce qui paroît d'autant plus vraisemblable, qu'une irritation mécanique produisit le même effet.

Une légère compression ôte aux lucioles leur faculté de cesser de luire. L'auteur n'est pas éloigné de croire que le mécanisme par lequel ils cachent leur lumière s'exécute par

une retraite de leur substance phosphorique dans une membrane ou tunique particulière. Il suppose aussi : « Que l'étincellement con-
» siste dans un tremblement ou oscillation
» de la masse phosphorique qui commu-
» nique la vibration à une lumière plus in-
» tense ». Il croit qu'aucune émanation de substance phosphorique n'a lieu, et que tout se passe dans l'intérieur du viscère lumineux. Lorsque la lueur est à son plus haut degré, elle laisse facilement lire les chiffres de la plus petite montre de poche, et le caractère d'une impression quelconque.

La partie phosporique des lucioles ne s'étend pas plus loin qu'aux derniers anneaux de leur ventre : c'est là qu'elle est enfermée dans une envelöppe composée de deux portions de membranes, dont l'une forme la partie supérieure, et l'autre la partie de dessous du ventre, et qui sont unies ensemble. Derrière ce réceptacle, se trouve le phosphore qui ressemble à une pâte, ayant une odeur d'ail, et seulement peu de saveur. La matière phosphorique sort de sa poche par la plus légère pression.

La matière phosphorique exprimée perd en peu d'heures sa splendeur, et se trouve convertie en une matière blanche et sèche.

Un morceau du ventre phosphorique, mis dans l'huile, ne luisoit que foiblement, et s'éteignoit bientôt. Dans l'eau, un semblable morceau luisoit avec la même vivacité que dans l'air, et plus long-tems. L'auteur en conclut que la phosphorescence des lucioles n'est pas l'effet d'une inflammation lente, ni de la fixation, comme le pense Goettling, du gaz azote, l'huile dans laquelle ils luisent ne contenant aucune bulle d'air quelconque: le phosphore de ces insectes luit d'ailleurs dans le vide barométrique. L'observation faite par Forster, que les lucioles répandoient une lumière plus vive dans le gaz oxigène que dans l'air atmosphérique, ne dépend point, suivant Carradori, d'une combustion plus animée par l'inspiration de ce gaz; mais bien d'un meilleur être que ces animaux sentent dans ce gaz: « D'où provient donc (demande l'auteur) la lumière phosphorique des lucioles? Je pense que la lumière est propre et innée dans ces insectes, comme plusieurs autres productions sont propres à d'autres animaux; de même que quelques animaux ont la faculté d'accumuler le fluide électrique et de le tenir condensé daus des organes particuliers, pour ensuite le répandre à volonté, il peut y avoir d'autres animaux qui ont la faculté de retenir,

dans un état de condensation, le fluide qui constitue la lumière. Il est possible que, par une organisation particulière, ils aient le pouvoir d'extraire la lumière qui entre dans la composition de leurs alimens, et de la transmettre dans le réservoir, à ce destiné, qu'ils ont dans leur *abdomen*. Il n'est de même pas impossible qu'ils aient le pouvoir d'extraire, de l'air atmosphérique, le fluide lumineux, comme d'autres animaux ont le pouvoir d'extraire du même air, par un procédé chimique, le fluide de la chaleur. La nouvelle doctrine de Goettling, sur la lumière combinée, que le professeur Brugnatelli a simplifiée, donne une grande probabilité à cette opinion » .....!!!

Carradori a reconnu que la Phosphorescence des lucioles est une propriété indépendante de la vie de ces animaux; elle tient plutôt à l'état de mollesse de la substance phosphorique. Le desséchement suspend la lueur; le ramollissement dans l'eau la fait renaître, mais seulement après un tems de dessiccation donné. Réaumur, Beccari, et Spallanzani, ont observé la même chose à l'égard des folades et des méduses.

En plongeant alternativement des lucioles dans l'eau tiède et froide, ils luisent avec vivacité dans la première, et s'éteignent dans la

dernière; ce qui dépend, selon l'auteur, de l'impression alternativement agréable et désagréable qu'ils y éprouvent. Dans l'eau chaude, la lueur disparoît peu-à-peu.

Enfin le docteur Carradori éprouva, sur les lucioles et leur phosphore, l'action des différens liquides salins et spiritueux, dans lesquels ils se comportèrent de la même manière que les autres animaux phosphoriques. Ces dernières expériences prouvèrent que la matière phosphorique des lucioles n'éprouve d'action dissolvante que de la part de l'eau.

4. *Observations sur le savon de laine, et sur ses usages dans les arts;* par le citoyen Chaptal.

Cet article est tiré du tome XXI des *Annales Françaises*, pag. 27.

5. *Lettre du docteur* Carradori, *au cit.* Dupré, *sur le nouveau système de Chimie.*

Le docteur Carradori déclare qu'il ne peut encore admettre l'ensemble de la nouvelle doctrine, mais seulement quelques faits évidens, ou des points démontrés. Il pense que la combinaison de l'oxigène, pendant la combustion, peut bien ne pas jouer un rôle principal dans cette opération, mais y être accessoire et étrangère; la base de ce gaz n'ayant qu'une tendance propre, indépendante de

l'affinité ou action qui détermine la combustion à s'unir aux corps privés, par une élévation de température, d'une portion de leur phlogistique, carbone, ou autre principe de l'inflammabilité quelconque. Cette combinaison se feroit de la même manière que celle de l'eau avec l'alcali et la chaux caustique.

La décomposition de l'eau, sur laquelle se soutient dans le fond, à ce que prétend l'auteur, tout l'édifice de Lavoisier, n'est pas non plus prouvée, selon lui. L'air inflammable qu'on obtient, est fourni par le corps qui sert à décomposer l'eau, et non par ce liquide. « Les Italiens diront toujours, dit Carradori, vous supposez ce que vous devez prouver ». (*Mais les plus sensés parmi les chimistes et les physiciens italiens, qui ont répété nos expériences, et en ont adopté les conséquences, se contentent de nos preuves*). Si l'électricité décompose l'eau, pourquoi le feu ne la décompose-t-il pas aussi ? L'expérience de la récomposition de l'eau n'est pas plus du goût de l'auteur. Le résidu, qu'il suppose toujours rester après la condensation des deux gaz, donne, d'après lui, lieu à objecter que toute l'eau étoit dissoute dans les airs, et n'étoit tenue à l'état élastique que par le résidu aériforme, et quelque autre élément in-

coercible. Mais prouvons à l'auteur que l'eau fournit, par elle-même, une seule bulle d'air inflammable, (*c'est-à-dire, décomposons l'eau sans déterminer la séparation de ses principes par aucune force attractive*), et il adoptera notre doctrine.

L'auteur pourroit rapporter d'autres faits, tels que ceux qui *démontrent* l'existence d'un principe inflammable dans certains combustibles, par exemple, le soufre; « mais il néglige ces moyens de défense, ayant des armes plus que suffisantes pour combattre nos erreurs ».

Des *élémens incoercibles*, qui donnent à l'eau la forme et la nature d'autant de gaz différens que nous en connoissons; un *principe inflammable*, carbone, hydrogène ou phlogistique, ce qui est indifférent, ou la même chose, et qui quitte les substances combustibles à propos d'une température un peu plus élevée; voilà les choses bien prouvées, que le docteur Carradori met à la place des faits les plus avérés, sur lesquels repose l'édifice de la nouvelle chimie.

6 *Dissertatio de præparatione, atque usu chemico et medico muriatis barytæ. Auctore J. B. Van Mons.*

Article pris dans le premier volume des *actes de la société de médecine de Bruxelles.*

7. *Discours sur la peinture à l'encaustique*, par Fabbroni. L'auteur fait remonter jusqu'au tems des Égyptiens la connoissance de la peinture à l'encaustique. Le musée de Florence possède un fragment d'habit peint, d'une momie d'Égypte, sur laquelle l'œil découvre facilement la cire. Aucune peinture à l'huile, n'ayant que 2 ou 300 ans, n'offre un blanc aussi bien conservé que ce fragment. Cependant, en supposant que cette peinture soit faite à l'époque de la première grande révolution dans la discipline religieuse des Égyptiens, elle doit avoir au moins 2500 ans.

L'auteur tâche principalement de prouver: 1°. Que déjà les Égyptiens connoissoient et employoient la peinture à l'encaustique; 2°. Que cette peinture résiste mieux, et sur-tout pour le blanc, que la peinture à l'huile, à l'altération et la destruction du tems. Fabbroni entre à cet égard dans des développemens très-curieux, et explique par les principes de la nouvelle chimie les décompositions que l'huile éprouve successivement, tant de la part de l'air, que des oxides métalliques, jusqu'à sa réduction en carbone presque pur. La cire n'éprouve pas la même altération de la part de l'oxigène, qui produit sur elle un effet tout-à-fait opposé, celui de la blanchir :

3°. Que le blanc dont se servoient les Égyptiens n'est point un oxide métallique.

4°. Qu'outre la matière colorante, il n'entroit dans la peinture encaustique que de la cire pure.

L'auteur ayant soumis à l'analyse 24 grains de la peinture du fragment du musée de Florence, n'en a retiré, ni la résine que Requeno supposoit entrer dans sa composition, ni l'alcali que Vachelier et Lorgna croyoient en faire partie, mais de la cire pure. Cette cire étoit détrempée dans de l'huile, que Fabbroni croit avoir été du naphte, dont il prouve, par des passages de Strabon et Plutarque, que l'Égypte possédoit une source naturelle. Ce soupçon a été fortifié par l'expérience.

Le célèbre peintre Cuttenbrunn se trouvant à Florence, l'auteur fit dissoudre de la cire de Venise dans du naphte très-rectifié, et pria Cuttenbrunn d'y détremper les couleurs nécessaires pour en faire une peinture : on fut surpris du ton que prirent ces mélanges, et du lustre qu'acquit le tableau après qu'on l'eut seulement tant soit peu échauffé, et ensuite frotté avec un mouchoir.

L'auteur atteignit à-peu-près le même but en délayant de la cire dans de l'huile de térébenthine. Ce mélange seroit sur-tout propre à

couvrir les peintures à détrempe et à fresque. Fabbroni est même porté à croire qu'Apelle se servoit de ce mélange pour vernir ses tableaux, qui, selon le témoignage de Pline, paroissoient comme couverts d'une plaque de talc. Il propose en conséquense d'en couvrir ces sortes de peintures, les statues de marbre qui perdent si facilement leur lustre, et se salissent par le lichen noir qui croit dans ses pores, et peut-être aussi par la décomposition de son acide carbonique; et même les tableaux à l'huile, que les vernis résineux achèvent, en peu de tems, d'altérer ou de détruire.

8. *Lettre du docteur Aldini, au professeur Moscati, sur l'électricité animale.* Cet article roule principalement sur les effets de l'électricité animale appliquée à la médecine.

9. *Expériences qui prouvent que les oiseaux de proie nocturnes digèrent les végétaux;* dans une lettre de Carradori au professeur Spallanzani.

10. *Réponse de Spallanzani à la lettre précédente.*

11. *Seconde lettre du docteur Carradori, à Spallanzani, sur la digestion des oiseaux de proie nocturnes.*

12. *Précis des objets traités au labora-*

toire de chimie de l'école Polytechnique, sur les substances végétales; par le cit. Chaussier.

13. *Extrait d'un discours sur quelques modifications particulières de la lumière;* par le cit. Brugnatelli.

L'auteur admet trois différentes modifications de la lumière : la lumière *chimiquement combinée*, la lumière simplement *agrégée, mais cachée*, et la lumière *agrégée* aux corps *d'une manière sensible.*

La lumière *chimiquement combinée* ne se sépare des corps que par l'effet d'une attraction élective. Le gaz oxigène, le phosphore, le soufre, etc., la contiennent dans cet état.

Plusieurs corps dégagent de la lumière en s'échauffant jusqu'à un certain degré, comme Wedgwood l'a observé. En faisant tomber des petites portions de ces corps pulvérisés sur des plaques de fer, ou de sable et argile échauffés au degré de l'incandescence, ces molécules paroissent autant d'étincelles de feu. Brugnatelli s'est assuré que ces corps, *pour dégager leur lumière en se combinant avec le calorique*, n'ont pas toujours besoin de l'approche d'un corps incandescent; ce qui prouve que la lumière qui se manifeste ne provient pas des plaques en ignition. Plusieurs substances, surtout de celles qui se décomposent à ce degré

de chaleur, ne brillent même pas en les faisant tomber sur des corps incandescens; de ce nombre est le sulfate de potasse; l'oxide noir de manganèse répand une lumière très-vive lorsqu'on le jette sur une plaque de fer bien chaude, mais sans être rouge; le muriate de mercure, l'oxide gris du même métal, l'oxide gris d'antimoine, tous les sels calcaires, le fluate de chaux, la magnésie, le sulfate d'ammoniaque, privé de son eau de cristallisation, le carbonate de potasse, le muriate oxigéné du même alcali, etc., produisent le même effet. Des plumes, du coton, et de la laine, passés légérement sur le fer chaud, répandent de la lumière. Le camphre et le chocolat, jetés sur le même fer, se montrent sous la forme d'une vapeur phosphorique. Les points touchans d'une carte à jouer, passée sur le fer chaud, brillent d'une lumière pâle. Les oxides de zinc sublimé, et de plomb demi-vitreux, ni le muriate d'ammoniaque, ne donnent aucune lumière.

Le sucre fin et le sucre de lait, bien secs et en poudre, brillent très-vivement sur le fer simplement échauffé, et ne répandent aucune lueur sur le fer rouge.

Ces corps répandent, au même degré d'échauffement, diverses quantités de lumière.

Quelques corps dégagent leur lumière par leur immersion dans l'acide sulfurique ou l'huile bouillante. Cet effet appartient à la même cause. Divers liquides produisent, sur le fer chaud, les mêmes effets que les solides sus-mentionnés. L'huile de térébenthine luit sensiblement dans cette circonstance. Les huiles grasses, la sueur, la cire, la graisse, etc. se comportent de même. L'esprit-de-vin, les éthers, les acides, etc. ne produisent pas le moindre éclat.

L'air atmosphérique n'a aucune influence sur ce phénomène, qui a également lieu dans le vide, dans le gaz hydrogène, dans le gaz carbonique, etc.

Les corps, qui contiennent la *lumière dans l'état d'agrégation cachée*, n'ont besoin, pour la dégager, que d'un simple rapprochement de leurs parties. C'est ainsi que la lumière est, pour ainsi dire, exprimée du phosphore à mercure, du sulfate de potasse, et d'autres sels qui luisent lorsqu'on les agite au moment où ils se cristallisent; de l'eau de la mer phosphorescente, de l'œil rudement comprimé, du sucre en pain qu'on racle ou qu'on écrase, (en écrasant du sucre fin entre les dents dans l'obscurité, on paroît avoir la bouche pleine de feu), de la crême de tartre,

de l'alun, du borax, etc., par la percussion. Parmi les substances minérales, le quartz contient beaucoup de cette lumière. La phosphorescence de quelques plantes appartient à un semblable phénomène.

La *lumière agrégée sensible* est celle que les corps ont la propriété d'absorber pendant leur exposition à la lumière. Parmi les corps qui possèdent cette propriété, les diamans, les antracites et les escarboucles occupent le premier rang. Le lazulite, malgré son opacité et sa dureté, dégage, dans l'obscurité, une grande quantité de lumière, qu'il a absorbée au grand jour. Le phosphore de Bologne, qui n'est autre chose qu'un sulfate de chaux (1), ne devient luisant qu'après avoir été exposé, pendant quelques minutes, au soleil. La même propriété a été reconnue, par Baudouin, au nitrate de chaux. Ces substances et plusieurs autres acquièrent la propriété de briller dans l'obscurité, en dégageant la lumière qu'elles ont absorbée. Brugnatelli a vu briller un diamant, qui avoit été simplement exposé à la lumière d'une chandelle.

---

(1) C'est sans doute une faute de copiste; ce fossile est reconnu pour sulfate de baryte; et même Pelletier en a retiré de la strontiane. *Note du cit. Guyton.*

Non-seulement les substances minérales, mais la chair de quelques poissons et de plusieurs autres animaux, les bois pourris, etc. luisent en vertu de la lumière qu'ils ont absorbée. La chair des poissons luit sous l'eau comme à l'air libre, et sans dégager de chaleur ; d'où Brugnatelli conclut que cet effet est indépendant de la putréfaction ou d'une combustion quelconque.

Les parties de quelques animaux vivans brillent par la même vertu. Les yeux de l'hyène, du chat, etc. possèdent ce pouvoir au point d'éclairer les objets. Enfin tous les animaux, dits phosphoriques, luisent par le dégagement de la *lumière agrégée sensible.*

14. *Extrait d'une lettre du professeur Volta au professeur Gren, sur le galvanisme, ou l'électricité excitée par le contact de conducteurs de nature différente.*

Cet article est un extrait du mémoire de Volta sur l'électricité animale, dont nous avons donné une traduction dans nos *Annales*, tom. XXIII, p. 276.

15. *Observations sur le phosphore ; par Brugnatelli.*

La traduction de ce mémoire se trouve également dans nos *Annales*, tom. XXIV, pag. 57.

NOTICES LITTÉRAIRES.

1. *Extrait d'une lettre de Van Mons à Brugnatelli.*

2. *Vernis pour imiter le Mahony.*

Fabbroni analysa, par ordre du gouvernement, un vernis venu d'Allemagne, qui donnoit, aux bois les plus communs, l'apparence du bois de Mahony. La recette que le chimiste de Florence en donne, d'après son analyse, est la suivante:

On fait dissoudre 2 onces de gomme-lacque en tablettes dans 8 onces d'esprit-de-vin. On fait dissoudre, d'un autre côté, 3 gros de sandragon, et $\frac{1}{2}$ once d'oriane dans la même quantité d'esprit-de-vin. On opère ces dissolutions, en faisant légèrement bouillir la matière; on les filtre et on les mêle.

3. *Singulier produit végétal.*

4. *Observations sur les poissons.*

Le professeur Presciani assure, sur plusieurs observations, que les poissons ont le même besoin de respirer que les autres animaux.

5. *Annonce des Annales de Chimie françaises.*

EXTRAIT


ANNALES DE CHIMIE.

30 *Floréal*, *an* VIe.

EXTRAIT

D'une Lettre de M. Scherer, *professeur en l'université de Jena, au cit.* Van Mons;

Traduit de l'Allemand.

Londres, ce 9 Février, 1798.

PEARSON a présenté, à la société royale, un mémoire dans lequel il prétend prouver que l'urine et le calcul vésical ne contiennent point d'acide lithique, mais une substance inconnue qu'il appelle *oxide animal*. Ce mémoire sera imprimé dans le volume des *Philosophical Transactions* de cette année.

Il a paru ici cette semaine un ouvrage qui a pour titre: *An Essay on the Medicinal Properties of factitious airs, with an Appendix on the natur of Blood. By Tib. Carallo.* Essais sur les Propriétés Médicinales des airs factices, avec un Appendice sur la nature du

sang; par Cavallo : il contient une courte revue de tout ce qui a été écrit sur cette nouvelle prrtie de la médecine.

Il a paru également depuis peu un petit ouvrage intitulé : *Critical examination of the first part of Lavoisiers Elements of Chemistry*. Examen critique de la première partie des Élémens de Chimie de Lavoisier. Je n'ai pas été peu surpris d'y retrouver quelques-uns des principes que j'ai opposés à l'hypothèse actuelle du calorique : l'auteur dit, entre autres : « On demande où le calorique a pris son élasticité, pour mettre tous les corps en expansion ? . . . Ensuite on suppose que le calorique possède une force répulsive jusque dans ses dernières parties ; et cependant on lui accorde une force attractive sur lui-même, etc., etc. » Que dites-vous donc de mon scepticisme à l'égard du calorique et de la lumière que Gren a gratifié du nom de *pyrrhonisme?*

M. Carrick a publié une nouvelle analyse de l'eau minérale de Bristol. Un gallon de cette eau contient, en parties fixes, 7 $\frac{1}{2}$ gr. de muriate de magnésie ; 4 gr. de muriate de soude ; 11 $\frac{1}{4}$ de sulfate de soude ; 13 $\frac{1}{2}$ de carbonate de chaux : total, 47 $\frac{3}{4}$ gr. ; en parties volatiles, 30 pouces cubes de gaz carbonique, et 3 pouces d'air atmosphérique.

Le docteur Ingenhousz m'a assuré, depuis peu, qu'il s'étoit convaincu, par l'expérience, de l'efficacité de l'acide nitrique dans les affections vénériennes. Il seroit à souhaitsr que cet excellent physicien nous fît bientôt jouir de plusieurs de ses derniers travaux.

On a lu ce soir, dans la société royale, quelques articles intéressans sur des objets de chimie. Le premier est un mémoire de Hatchett sur le sable austral. On sait que Wedgwood crut y avoir rencontré une nouvelle terre, et que Blumenbach assura avoir confirmé cette découverte. Klaproth prouva ensuite la non existence de cette terre. Nicholson éleva après, dans son *Journal de Physique*, N. 9, des doutes sur les expériences de ce dernier chimiste; mais Hatchett en confirme les résultats après les avoir répétées sur le sable même avec lequel Wedgwood avoit institué les siennes.

L'autre mémoire est de Rumford. Il a produit une chaleur considérable par le frottement de métaux fait sous l'eau avec exclusion complète de l'air, et sans que la plus petite portion d'eau se soit décomposée. Ces expériences sont très-importantes; elles ont beaucoup de rapport avec d'autres expériences que je fis il y a quelques années. Je triturai deux cacholongs dans de l'eau distillée qui sortoit

d'ébullition, et je remarquai une lumière très-surprenante, sans observer cependant une décomposition sensible de l'eau; et l'air n'avoit pas eu le moindre accès avec les pierres. Quelle raison la théorie rend-elle de ce phénomène? Ces faits prouvent-ils en faveur de la chaleur et de la lumière latente? J'ai attribué, dans mes *Nactrhaegen*, (pag. 273 et suiv.) tous les phénomènes de la lumière et du calorique à la présence de l'oxigène. Ce principe souffre ainsi une modification considérable, n'étant plus applicable qu'aux expériences faites à l'air libre; mais je crois qu'on peut s'en tirer en convenant que la déduction de ces phénomènes, à l'égard de l'indispensabilité du contact de l'air, nous a avertis que, dans l'explication de la production du calorique et de la lumière, on doit faire attention à l'action réciproque des substances matérielles. Dans cette hypothèse nous disons : les effets que nous n'avions vu produire que par des corps de nature différente, sont aussi produits par des substances de même nature; *ou :* les corps ont la propriété de produire, par une espèce de mouvement de leurs parties, de la chaleur et de la lumière. Vouloir expliquer comment ce mouvement a lieu, ne seroit pas plus possible que de rendre raison de la production

des figures résonnantes de Chladni (1). Ces phénomènes différeront d'ailleurs toujours des procédés oxidans, en ce que, dans ces derniers, il ne se dégage pas seulement du calorique et de la lumière, mais qu'il se forme un nouveau corps, un oxide ou un acide. D'autres pourront peut-être déduire, des expériences de Rumford, la preuve incontestable de la présence, dans les corps, du calorique et de la lumière dans un état de combinaison. Je persiste toujours à demander ce qui, dans ces expériences, a opéré le dégagement de calorique? Sans doute le frottement. Mais une combinaison chimique peut-elle être désunie par un moyen mécanique (2)? Je n'ose rien décider en cette matière, m'étant déclaré en ce point pour l'immatérialité.

---

(1) L'auteur a ici en vue les expériences de Chladni sur la théorie du son, publiées en Allemand à Léipsick en 1787. L. B. G.

(2) Le calorique exprimé n'étoit ici que *physiquement* combiné avec le métal et l'eau. Dans les expériences détonnantes le frottement ou la compression font sortir non seulement le calorique, mais encore l'oxigène de sa combinaison *chimique* avec l'acide muriatique ou l'oxide d'azote. Il est à remarquer que dans ces deux dernières combinaisons l'oxigène se trouve condensé avec beaucoup de calorique. V. M.

Les *Essais de Rumford* sont un des ouvrages les plus remarquables qui aient paru depuis quelque tems en Angleterre. Il en est sorti, si je ne me trompe, huit cahiers.

Mon voyage m'a fait connoître bien des choses intéressantes en minéralogie. Watson a une belle collection de fossiles de Derbyshire, parmi lesquels j'ai sur-tout remarqué un morceau de spath pesant, nouvellement trouvé, dont l'acide sulfurique s'étoit, dans un endroit, décomposé, et avoit laissé le soufre à nu. Rashleig nous a donné une petite collection en figures des principaux fossiles de Cornwal; mais elles ont trop peu de ressemblance avec les originaux. Un ouvrage infiniment plus intéressant est l'*History of Britisch Birds; by Berwick, vol.* 1, *containing the history and description of Landbirds*, 1797. Les gravures, faites en bois, sont d'un travail si pur et si correct, que je peux vous dire n'avoir jamais rien vu dans ce genre qui puisse y être comparé. Vous savez que Meyer, de Berlin, a publié de semblables figures d'oiseaux, qui sont d'une belle exécution; mais celles de Berwick les surpassent.

J'ai trouvé à Edimbourg beaucoup de zèle pour la chimie. Black est dépérissant, et ne donne plus que rarement des leçons; mais son

adjoint Hope, est très-actif, et ses leçons sont fort fréquentées. Tout le monde s'est ici déclaré pour la nouvelle théorie. Black m'a fait une observation qui m'a fort surpris. Il me dit que Hutton avoit depuis long-tems reconnu l'existence de la potasse dans la zéolithe. Il avoit évaporé la masse gélatineuse qui se forme pendant la dissolution de ce fossile dans l'acide nitrique, et avoit obtenu du nitrate de potasse. Mais Hutton n'a pas publié cette découverte. La théorie de la terre de ce physicien a fortement éveillé ici l'attention, et compte encore beaucoup de partisans. La théorie de Brown perd davantage de son crédit.

Thomson s'occupe de la traduction de la chimie de Fourcroy, qu'il enrichit d'un grand nombre d'additions intéressantes.

J'apprends que Kirwan travaille à une *géogénie*, qui aura de commun avec celle de Deluc, qu'on revient finalement à la genèse de Moïse...... Je suis flatté que vous ayez vu mon ami Beck. C'est une des meilleures têtes sur lesquelles j'aie travaillé.

Il n'a rien paru de nouveau en Allemagne, à la foire St.-Michel. Le premier cahier du volume V, du *Journal de Pharmacie* de Trommsdorf m'est parvenu ces jours derniers,

L'auteur de cet intéressant recueil range la chaux, la baryte et la strontiane parmi les alcalis, fondé sur ce que ces sortes de terres se dissolvent, comme ces sels, dans l'eau; communiquent à ce liquide un goût particulier; altèrent les couleurs végétales; se combinent avec le soufre, et entrent en outre en union avec les huiles, la silice et les oxides métalliques. Ces caractères communs paroissent au premier abord établir l'identité; mais elle est détruite par la différence même que Trommsdorf rapporte à tort en faveur de son système, que les sels à base des autres terres sont précipités par les alcalis. L'auteur nous promet une nouvelle classification systématique des corps chimiques, avec la détermination de leurs caractères essentiels, conformément à la méthode Linnéenne. Je travaille depuis trois ans à un semblable ouvrage, dont j'ai dicté la principale partie à mes élèves.

Trommsdorf désapprouve que, dans mes *Nachtraegen*, (pag. 25) j'aie tâché de rectifier le sens du mot *sursaturation*, en le déclarant synonyme avec *adhésion*. Je me fonde sur ce que, par le mot de *saturation*, on doit entendre le point de combinaison qui constitue essentiellement le produit. Lors-

qu'en continuant d'ajouter de l'une ou de l'autre des substances composantes, je ne remarque point de changement dans la nature chimique du composé, puis-je raisonnablement admettre que la substance ajoutée soit entrée avec ce composé dans une union chimique? Trommsdorf dit : l'excès d'acide sulfurique, dans le sulfate d'alumine, n'*adhère* point, mais est *chimiquement* combiné, puisque cet acide, saturé de terre alumineuse, forme un sel différent. Je ne vois point ce que cela décide. Selon mon opinion, la combinaison chimique de l'acide sulfurique avec le sulfate d'alumine n'est pas ici mieux prouvée, que si j'inférois la combinaison chimique du même acide avec l'eau, de la formation du sulfate de potasse, par l'addition de cet alcali à une semblable eau.

M. Lind a tenté inutilement de désoxigéner l'acide boracique. Je pense que, dans ces tentatives, on ne devroit pas seulement se servir de substances non oxidées, mais même d'oxides à différens degrés d'oxidation. On pourroit aussi éprouver des substances oxidables combinées, telles que sulfure de potasse, phosphure de chaux, etc.

Je cherche sur-tout à profiter de mon voyage pour l'exécution d'un grand plan. Il ne s'agit

de rien moins que d'établir une connexion intime, une correspondance générale entre tous les chimistes de l'Europe, dont la communication de leurs travaux et une rapide circulation de leurs ouvrages seroient la suite. Ce projet est déjà assez développé pour pouvoir le soumettre aux savans de votre république. En combinaison de mon plan, je me propose de publier deux ouvrages périodiques, dont l'un pour les productions de l'extérieur, et l'autre pour celles de l'intérieur. Le premier ne contiendroit que des traductions des journaux et autres ouvrages français, anglais, italiens, etc.; dans le second je ne recevrois que des articles originaux qui me seroient adressés en Allemagne.

Avant trois semaines je compte avoir le plaisir de vous embrasser.....

ANALYSE

De la Chrysolite des Joailliers ou du commerce,

Par le cit. VAUQUELIN;

Lu à la première classe de l'Institut national, en Brumaire, an 6.

LORSQUE j'entendois dire souvent, il y a plus de dix ans, au cit. Fourcroy, dans ses cours, et lorsque je disois, dans mon mémoire sur le nouveau métal contenu dans le plomb rouge, que si la chimie pouvoit s'exercer sur les objets d'histoire naturelle conservés dans les cabinets, elle feroit souvent des découvertes utiles à l'avancement de cette science, je ne prévoyois pas que j'aurois une occasion aussi prochaine d'en donner une nouvelle preuve à l'Institut.

Les naturalistes ont regardé, jusqu'à ce jour, la chrysolite comme une pierre précieuse du second ordre, et tous l'ont rangée à la suite des *gemmes* proprement dites; le cit. Lametherie, dans le *Manuel du Minéralogiste*, l'a placée immédiatement après l'émeraude et l'aigue marine; le cit. Sage, dans son analyse chimi-

que, l'a mise à côté du saphir; Wallerius l'a intercalée entre l'émeraude et le grenat. Voici comment cet auteur s'exprime dans une note sur cette pierre (1).

Kirwan n'entend, par chrysolite, rien autre chose que le péridot, qui en diffère cependant beaucoup par la nature de ses principes.

Achard, de Berlin, a fait l'analyse d'une espèce de chrysolite dans laquelle il dit avoir trouvé:

1°. Silice	0.15
2°. Alumine	0.64
3°. Chaux.	0.17
4°. Fer	0.1

(1) « *Colore hæc gemma gramineo viridi flavo, seu aurantiorum, omnibus gemmis, imò crystallo montanâ mollior, chalybe rasilis, calcinata colorum transparentiam perdit, albescens, pondere et parum diminuitur; certis circonstantiis per se liquabilis in vitrum opacum album; in eo etiam à reliquis gemmis distincta, quòd in momento fusionis eodem modo phosphorescat ut terra aluminaris, vel spathum gypsosum. Cum borace instar smaragdi in fusionibus se habet, quam tamen gravitate specificâ superat in proportione ad aquam ut* 3.600, *vel* 3.700 : : 1.000. *Figura dicitur esse polygona seu quadrangularis; occurrit etiam siliciformis, rotundata, in brasiliâ* ».

Mais les résultats de cette analyse sont si différens des miens, que je soupçonne fort qu'il a opéré sur une pierre différente de la véritable chrysolite; ce soupçon a d'autant plus de fondement, que l'on a donné le nom de *chrysolite* à beaucoup de pierres différentes : telles sont principalement le péridot, le chrysobéril, l'olivine, et en général toutes celles qui ont une couleur jaune-verdâtre.

Le cit. Launoy, dans un voyage qu'il fait maintenant en Espagne pour recueillir des objets d'histoire naturelle, a trouvé, chez un marchand, une assez grande quantité de chrysolites qu'il a envoyées à Paris; et le conseil des Mines, ayant acheté une partie de cette substance, m'a chargé de la soumettre à l'analyse.

Je n'ai pas tardé à découvrir que ce fossile, qui a toutes les apparences extérieures d'une pierre, n'en est véritablement pas une; que c'est au contraire un sel composé d'un acide et d'une base bien connus; l'acide phosphorique et la chaux.

Dès que j'eus obtenu ce premier résultat, je demandai au cit. Hauy s'il avoit comparé les molécules de la chrysolite avec celles de l'apatite ou phosphate de chaux cristallisé, il me répondit que non; mais qu'il avoit dans ses cahiers les résultats relatifs aux formes

primitives de l'une et de l'autre, et qu'il les compareroit incessamment ; et il a trouvé avec plaisir qu'elles ne différoient pas entre elles de la moindre quantité appréciable ; et l'on peut même tirer cette conclusion des résultats qu'il a donnés dans l'extrait de son traité qu'il vient de publier dans le journal des Mines. Ainsi le cit. Hauy avoit trouvé, par la géométrie, ce que j'ai confirmé par l'analyse chimique; et cet accord satisfaisant entre deux sciences en apparence si éloignées, en assurant les pas de l'une et de l'autre, font voir en même tems qu'elles sont fondées sur des principes certains.

Je passe maintenant aux expériences au moyen desquelles j'ai reconnu la nature des principes de la chrysolite, et en ai déterminé les proportions.

Exp. 1. Deux cents parties de chrysolite en cristaux, soumises à l'action d'une chaleur vive pendant une heure, ont perdu leur couleur jaune sans rien perdre de leur forme ni de leur transparence; elles ressembloient alors à du cristal de roche, et n'avoient diminué que d'un demi-centième.

Exp. 2. Cent parties de chrysolite pulvérisées ont été mêlées avec autant d'acide sulfurique

concentré, et environ 400 parties d'eau distillée; aussitôt le mélange s'est échauffé, et s'est pris en une bouillie épaisse: on a ajouté encore à-peu-près autant d'eau que la première fois, et l'on a fait bouillir le tout pendant plusieurs heures dans un matras à long cou. Alors le mélange, étendu de beaucoup d'eau, a été filtré, et la matière solide recueillie sur le papier; cette dernière lavée, et rougie dans un creuset d'argent, pesoit 116 parties. Cette matière, soumise à plusieurs épreuves, a présenté tous les caractères du sulfate de chaux.

La liqueur filtrée a été évaporée à siccité pour en chasser l'acide sulfurique; le résidu étoit filant et ductile tant qu'il conservoit sa chaleur, mais il se durcissoit en refroidissant comme une espèce de verre légèrement opaque; il pesoit 46 parties. Ces 46 parties de matières, dissoutes dans l'eau et mêlées avec du carbonate d'ammoniaque, formèrent un précipité assez abondant, qui augmenta encore par la chaleur; ce précipité, séparé par le filtre, lavé et rougi dans un creuset d'argent, pesoit 11 parties. C'étoit du phosphate de chaux non décomposé.

La liqueur, débarrassée de ce phosphate de chaux, évaporée en consistance d'un sirop,

donna, au bout de quelques jours, des cristaux dont la forme est un prisme à quatre pans, avec des pyramides à quatre faces, correspondantes aux pans du prisme, et la saveur piquante et urineuse. La chaleur décompose ce sel, l'ammoniaque se volatilise, et l'acide reste à l'état d'un verre parfaitement transparent; ce verre, mêlé avec de la poussière de charbon, et chauffé fortement dans une cornue, donna très-promptement du phosphore.

Il n'est donc pas douteux que cette prétendue pierre ne soit une combinaison de chaux et d'acide phosphorique, un véritable phosphate de chaux naturel cristallisé; cependant, quoique je sois convaincu par l'expérience de l'exactitude du résultat que j'annonce, j'ai voulu l'appuyer encore de quelques autres essais, afin de ne laisser aucune incertitude sur cet objet.

Exp. 3. Cent parties de la même substance pulvérisée, ont été mises avec de l'acide muriatique étendu de deux à trois parties d'eau; bientôt la dissolution s'est opérée sans aucun mouvement d'effervescence; elle étoit claire et sans couleur.

Cette dissolution, évaporée presque à siccité pour en chasser l'excès d'acide muriatique, a été de nouveau étendue d'eau, et mêlée avec de

de la dissolution d'acide oxalique jusqu'à ce que le précipité, qui s'est manifesté sur-le-champ, n'ait plus augmenté. La liqueur filtrée a laissé sur le papier un précipité qui, lavé et séché, pesoit 118 parties. Ces 118 parties de précipité, calcinées fortement dans un creuset, ont d'abord pris une couleur noire due au charbon de l'acide oxalique décomposé par le feu. Le charbon étant brûlé, il est resté 54.28 parties d'une substance blanche pulvérulente, âcre, dissoluble dans l'eau, verdissant les couleurs bleues végétales, en un mot, présentant tous les caractères de la chaux pure. La liqueur d'où l'oxalate de chaux avoit été séparé, évaporée jusqu'à siccité, a pris une couleur noire à cause d'une portion d'acide oxalique en excès, que la chaleur a décomposée.

Lorsque la totalité de cet acide parut avoir été entièrement charbonnée, le résidu fut dissous dans l'eau, et la dissolution filtrée pour la débarrasser du carbone. La liqueur, saturée avec le carbonate d'ammoniaque, laissa précipiter quelques légers flocons de phosphate de chaux qui pesoient une partie. Cette liqueur, soumise à l'évaporation, a donné un sel parfaitement semblable à celui de la première expérience; il étoit décomposé par l'eau

de chaux; il se fondoit au chalumeau en se boursouflant, en répandant une odeur d'ammoniaque, et une lumière jaune verdâtre; il laissoit un verre transparent.

Ainsi, comme cette expérience se rapporte parfaitement avec la première, non seulement pour la nature des principes de la chrysolite, mais pour les proportions qu'ils observent entre eux, comme il sera démontré plus bas, il seroit inutile d'accumuler un plus grand nombre d'expériences; elles ne démontreroient rien de plus que ce que l'on connoit déjà des propriétés du phosphate de chaux.

Maintenant, pour établir les proportions dans lesquelles l'acide phosphorique et la chaux sont unis dans la chrysolite, qu'on se rappelle, 1°. que 100 parties de cette substance ont donné, dans l'expérience 2. 116 parties de sulfate de chaux calciné, qui, suivant Bergman, contiennent 48.84 de chaux pure; 2°. qu'il est resté 11 parties de phosphate de chaux non décomposé, capables de former encore 14.33 de sulfate de chaux, lesquels, réunis avec les 116, donnent 130.33. Or, si 116 contiennent 48.84 de chaux, il est évident que 130.33 doivent en contenir 53.32. Il y a donc, suivant cette expérience, 53.32 de chaux dans 100 parties de chrysolite; et,

soustrayant de 100, 53.32, il reste pour l'acide phosphorique, 46.68. Dans la troisième expérience on se rappelle aussi que 100 parties de chrysolite, dissoute dans l'acide muriatique, ont fourni, par l'acide oxalique, 118 parties d'oxalate de chaux; et que ces 118 parties ont laissé, après la calcination, 54.28 parties de chaux pure, lesquelles, soustraites de 100, donnent 45.72 pour l'acide phosphorique.

L'on voit donc que les résultats de ces deux expériences ne s'éloignent pas entre eux d'un centième, et qu'ils sont parfaitement d'accord avec ceux que Klaproth a obtenus par l'analyse de l'apatite, dans laquelle il a trouvé 55 de chaux et 45 d'acide phosphorique.

DE L'ARÉOMÉTRIE,

Par J. H. HASSENFRATZ.

DEUXIEME MÉMOIRE.

Du Pèse-Liquide.

LE nom d'*aréomètre* est peut-être celui qui convient le mieux à l'instrument que j'appelle *pèse-liquide;* mais l'application que l'on en fait généralement à tous les instrumens que l'on plonge dans l'eau pour prendre la pesanteur spécifique des corps, m'oblige à donner à celui-ci un nom particulier. J'aurois pu, en puisant dans les racines grecques, lui donner le nom de *hydromètre* ou *parygrostezine*. Mais les raisons qui m'ont déterminé à proposer seulement, et à ne point arrêter définitivement les noms nouveaux, étant les mêmes que dans le mémoire précédent, je me contente de les indiquer.

Les aréomètres ou pèse-liquides ordinaires sont de trois espèces;

1°. Un flacon avec une petite ouverture, contenant un poids d'eau connue; c'est l'aréomètre d'Hombert : on détermine la pesanteur

spécifique par les poids comparés des différens liquides qu'il contient;

2°. Un gros tube de verre, lesté de mercure dans la partie inférieure; à la partie supérieure est une tige très-fine, surmontée d'un bassin pour mettre des poids; c'est l'aréomètre de Farenheit;

L'instrument est lesté de manière que son poids total est moindre que celui du liquide qu'il doit déplacer; on ajoute des poids dans le bassin supérieur pour l'immerger jusqu'à la marque sur la tige; et l'on détermine la pesanteur spécifique du liquide par la comparaison de la somme du poids de l'instrument à celui qui est ajouté dans le bassin supérieur;

3°. Une boule de verre, lestée de mercure dans sa partie inférieure, et surmontée, dans sa partie supérieure, d'un tube de grosseur moyenne, sur lequel une échelle est graduée; on juge de la densité des liquides par les divisions du tube qui s'y enfoncent. (*Voy.* sur la planche, les dessins des aréomètres).

De ces trois sortes d'instrumens, les deux premiers ne sont ordinairement employés que dans les laboratoires, parce qu'il leur faut, pour l'aréomètre d'Hombert, des balances et des poids; pour l'aréomètre de Farenheit, des poids seulement, lorsque la pesanteur de l'ins-

trument est bien connue. Le troisième, n'exigeant aucun attirail, les divisions de la tige indiquant seules les densités, peut être transporté par-tout commodément et facilement.

Une seconde raison qui fait préférer, dans un grand nombre de circonstances, les aréomètres à tiges graduées aux aréomètres à poids, c'est que ces derniers exigent des calculs pour déduire, des opérations, la pesanteur spécifique des liquides, et que le premier, ayant une graduation comparée, n'a besoin d'aucun calcul.

Pour graduer la tige de ces sortes d'aréomètres, il étoit nécessaire d'avoir deux points extrêmes, déduits d'expériences constantes et faciles à obtenir par-tout de la même manière; par ce moyen les aréomètres devenoient comparables les uns aux autres.

Comme les points extrêmes pouvoient être déterminés de plusieurs manières différentes, chaque chimiste ou physicien, qui a voulu avoir un instrument à lui, a fixé ces extrêmes, et il s'est établi par-là une sorte de confusion dans les aréomètres, qui cependant étoient distingués par le nom de leur inventeur. C'est ainsi que nous avons les aréomètres de Baumé, de Carlier, de Cassebois, etc., etc., qui n'ont aucun rapport les uns avec les autres. Cepen-

pendant tous les inventeurs se sont réunis pour prendre l'eau distillée à la température de 12^d5 du thermomètre centigrade, et à 75 centimètres de hauteur de mercure dans le baromètre, pour un des extrêmes; quant à l'autre, la destination de l'aréomètre, ou l'opinion du constructeur, l'a seule fixé.

De toutes les manières de fixer les seconds extrêmes, les physiciens n'en ont employé que deux.

La première, en faisant dissoudre une quantité déterminée de sel dans une quantité d'eau, et prenant ce mélange pour l'extrême. Nous ferons connoître le vice de cette méthode dans un des mémoires qui suivent.

La seconde, en chargeant ou soulevant l'instrument, plongé dans l'eau distillée à la température de 12.5, par un poids qui soit dans un rapport donné avec le poids total.

Par ces procédés on fixoit sur la tige deux points extrêmes, que l'on divisoit ensuite en un nombre déterminé de parties égales.

Je ne me permettrai pas dans ce mémoire de faire connoître les rapports des divisions de chaque instrument; je réserve ces détails pour le mémoire destiné à traduire en pesanteur spécifique et en mélange de sel, d'acide,

d'alcool et d'eau, les graduations de chaque aréomètre.

Je me contenterai de laisser appercevoir non seulement le peu de rapports que ces instrumens ont entre eux, mais encore le vague de leur indication.

Ces divisions égales sur les tiges, qui exprimoient des degrés, ne représentent aucun des rapports que l'on veut connoître.

Brisson est un des premiers qui se soit apperçu du vague des aréomètres à tige graduée, et qui se soit occupé des moyens de faire tracer une division qui représente quelque chose à l'esprit; il leur a fait indiquer les pesanteurs spécifiques.

Pour cela il leste l'instrument de manière qu'il puisse s'enfoncer dans l'eau distillée jusqu'à une certaine hauteur de la tige; il détermine ensuite, par le calcul, quels sont les rapports des poids de l'instrument, pour le plonger ou le soulever de manière à avoir sur le tube des divisions qui indiquent des pesanteurs spécifiques.

En supposant que le poids P de l'instrument suffise pour l'enfoncer dans l'eau distillée à la marque fixée sur la tige, les poids que l'aréomètre doit avoir pour s'enfoncer

[redacted]

dans l'eau distillée, aux hauteurs correspondantes à différentes pesanteurs spécifiques, sont :

$$
\begin{aligned}
7.00 &= P + \tfrac{3}{7} P \\
8.00 &= P + \tfrac{1}{4} P \\
9.00 &= P + \tfrac{1}{7} P \\
10.00 &= P \\
11.00 &= P - \tfrac{1}{11} P \\
12.00 &= P - \tfrac{1}{6} P \\
13.00 &= P - \tfrac{3}{13} P \\
14.00 &= P - \tfrac{2}{7} P \\
15.00 &= P - \tfrac{1}{3} P \\
16.00 &= P - \tfrac{3}{8} P \\
17.00 &= P - \tfrac{7}{17} P \\
18.00 &= P - \tfrac{4}{9} P \\
19.00 &= P - \tfrac{9}{19} P \\
20.00 &= \frac{P}{2}
\end{aligned}
$$

Ainsi, si le poids de l'instrument devoit être de 100 grammes, on augmenteroit et l'on diminueroit son leste de manière à lui faire peser successivement

$\frac{P}{2} =$	50[gram.]	pour	20.000 de pesanteur spécifique.
$P - \frac{9}{19} P =$	52.64		19.000
$P - \frac{4}{9} P =$	55.56		18.000
$P - \frac{7}{17} P =$	58.83		17.000

$P - \frac{3}{8} P =$	62.5	pour	16.000 de pesanteur spécifique.
$P - \frac{1}{3} P =$	66.67		15.000
$P - \frac{2}{7} P =$	71.43		14.000
$P - \frac{3}{13} P =$	76.93		13.000
$P - \frac{1}{6} P =$	83.34		12.000
$P - \frac{1}{11} P =$	90.91		11.000
$P =$	100.		10.000
$P + \frac{1}{7} P =$	114.28		9.000
$P + \frac{1}{4} P =$	125.		8.000
$P + \frac{3}{7} P =$	142.86		7.000

Marquant sur la tige les hauteurs de chaque immersion dans l'eau distillée, ces marques seroient celles où la tige s'enfonceroit dans les liquides qui auront des pesanteurs spécifiques correspondantes aux poids, lorsque l'instrument peseroit *P*.

Quoique la méthode de graduation du cit. Brisson soit connue depuis long-tems; qu'elle soit imprimée dans ses *Élémens*, dans son *Dictionnaire de Physique*; qu'elle ait été citée par toutes les personnes qui ont écrit sur les aréomètres; qu'il soit généralement reconnu qu'elle est beaucoup plus avantageuse que toutes celles que l'on emploie, on rencontre dans les ateliers, même dans les cabinets de physique, et dans les laboratoires de chi-

mie, peu d'aréomètres gradués de cette manière.

La cause en est probablement dans les calculs et le nombre d'opérations exactes que la construction de l'instrument exige; calculs et opérations qui, n'étant point à la portée des ouvriers qui travaillent le verre, obligent les chimistes et les physiciens de les graduer eux-mêmes.

J'ai pensé d'après cela que, s'il étoit possible de trouver une méthode simple, facile, à la portée des ouvriers qui travaillent le verre, de graduer le tube des aréomètres de manière à leur faire indiquer des pesanteurs spécifiques, ce seroit un moyen d'augmenter le nombre de ces instrumens, de les rendre plus familiers, et de les faire préférer aux aréomètres de Baumé, Carlier, Cassebois, etc., qui n'indiquent rien de positif. Ce mémoire a principalement pour objet d'indiquer cette méthode.

Ce procédé est fondé sur ce que, les tiges étant cylindriques, et le poids de chaque aréomètre constant, il existe un rapport d'enfoncement des tiges, en raison des pesanteurs spécifiques des liquides, tel que, tout différent qu'il soit pour chaque instrument, il est cependant dans une proportion analogue.

Lorsqu'un aréomètre, d'un poids constant, est plongé dans un liquide, il s'y enfonce plus ou moins, en raison de sa pesanteur spécifique; plus le liquide est léger, plus l'instrument s'y enfonce; plus la pesanteur spécifique est grande, moins il y a d'enfoncement. Si l'on appelle V le volume immergé, et ϖ la pesanteur spécifique des liquides, on a $V\varpi = P$ le poids de l'instrument.

Or, comme le poids P de l'instrument est constant, les valeurs de $V\varpi$ sont toujours les mêmes, quelle que soit la pesanteur spécifique des liquides.

Ainsi si l'on a plusieurs liquides dont les pesanteurs spécifiques soient ϖ, ϖ', ϖ'', etc., les volumes d'enfoncement seront V, V', V'', etc., de manière que les produits des volumes, par les pesanteurs spécifiques, seront constamment égaux. Ainsi on aura $V\varpi = V'\varpi' = V''\varpi'' =$ etc.

Mais comme l'aréomètre est composé de deux parties, 1°. du corps de l'instrument, qui est constamment submergé; 2°. de la tige de l'instrument, sur laquelle seule la graduation s'observe, et que la forme du volume submergé n'influe en rien sur la graduation, on peut considérer la partie de l'instrument constamment submergée, comme étant formée de

la tige continuée; et, dans ce cas, le volume est égal à la base du cylindre multiplié par la hauteur, appelant B la base, et h la hauteur. On peut, à la place de V, mettre Bh; et dans les valeurs de $V\varpi = V'\varpi' = V''\varpi'' =$, etc. On peut substituer $Bh\varpi = Bh'\varpi' = Bh''\varpi'' =$, etc.; et, comme la base B est un produit commun dans toutes ces valeurs, on peut diviser par B, et l'on aura $h\varpi = h'\varpi' = h''\varpi'' =$, etc.

En ne considérant que deux termes $h\varpi = h'\varpi'$, on en déduit cette proportion $h : h' :: \varpi' : \varpi$; ce qui veut dire que les proportions des hauteurs des cylindres enfoncés sont en raison inverse des densités des liquides.

Cela posé, j'ai cherché quelle devoit être la proportion des longueurs du tube correspondant à chaque pesanteur spécifique.

Deux méthodes de solution se présentent naturellement; l'une graphique, et l'autre arithmétique.

Par la méthode arithmétique, en supposant la longueur totale du cylindre = 10.000 parties, et appelant o le point où l'instrument enfonce dans l'eau distillée, on trouve que les distances de ce point, à ceux qui indiquent les pesanteurs spécifiques, sont,

pour 800 = 2500

pour 1930 = 4819		pour 1970 = 4924	
1940 = 4846		1980 = 4950	
1950 = 4872		1990 = 4975	
1960 = 4898		2000 = 5000	

Ces rapports étant déterminés, on trace une échelle, *fig.* 1[ere]. *plan* 1[er], dont les divisions correspondent aux nombres donnés. Du poids 1000 on mène une droite, *A* 1000, perpendiculaire à cette ligne, et du point *A*, pris arbitrairement, on mène à chacune des divisions des droites *A* 800, *A* 900, *A* 1100, *A* 1200, etc. ce sont ces lignes qui servent à tracer l'échelle de l'aréomètre.

Une condition essentielle dans la construction de cet instrument, c'est que le tube soit parfaitement cylindrique à l'extérieur; car les plus petits défauts donnent des enfoncemens qui diffèrent de ceux indiqués par la proportion; c'est à l'ouvrier qui les construit à porter à ces tubes des soins semblables à ceux qu'il doit donner à l'intérieur des tubes du thermomètre.

Lorsque l'aréomètre est construit et lesté, on parvient, par deux seules observations et le secours de la figure 1[ere], à avoir la graduation qui lui correspond.

Il faut avoir deux liquides dont les pesanteurs

teurs spécifiques soient connues, plonger l'instrument dans ces deux liquides, et marquer sur la tige les points d'enfoncement qui leur correspondent.

L'un des liquides doit toujours être de l'eau distillée, l'autre peut être un mélange de sel et d'eau, ou d'alcool et d'eau; la seule attention, c'est que ce mélange ait une pesanteur spécifique constante.

Cette densité constante peut être obtenue de deux manières; 1°. en saturant de l'eau de différens sels, pris tels qu'on les trouve ordinairement dans le commerce; l'expérience m'a appris que la saturation à 12d5 d'eau et

d'alun, avoit une pesanteur spécifique =	1.030
de muriate d'ammoniaque, ...	1.070
de nitre, ...	1.102
de sel marin, ...	1.210
de sulfate de fer, ...	1.218
de sulfate de zinc, ...	1.377

2°. En mélangeant différentes proportions d'eau avec de l'eau saturée de sel marin à 12d5,

L'expérience m'a appris que, si avec 100 grammes d'eau saturée de sel, on mêle

gram. 3.5 d'eau, la pesanteur devient	1.200
13.	1.180

gram. 25.5	....	1.160
42.25	....	1.140
65.5	....	1.120
100.	....	1.100
144.25	....	1.080
206.5	....	1.060
302.	....	1.040

Les personnes qui travaillent le verre peuvent donc, soit en conservant des flacons d'eau saturée de différens sels, soit en conservant de l'eau saturée de sel marin, et la mélangeant avec les proportions d'eau distillée indiquées, obtenir de suite et sans tâtonnement, à 12^d 5, les pesanteurs spécifiques qu'elles indiquent.

Cependant entre ces deux moyens le second doit être préféré;

1°. Parce qu'il est plus facile de se procurer du sel marin que toute autre espèce de sel;

2°. Parce que ce sel étant à très-bon marché, tandis que les autres sels sont beaucoup plus chers, chaque ouvrier qui travaille le verre peut avoir chez lui facilement de l'eau saturée de sel;

3°. Parce que, de tous ces sels, le sel marin étant le seul dont les proportions de saturation ne varient point, ou varient infiniment peu par le changement de température, on choisit

celui qui doit apporter le moins de différence dans la pesanteur spécifique de la saturation.

Lorsque l'ouvrier a de l'eau saturée de sel marin, et que la longueur du tube de son aréomètre lui permet de porter la graduation de 1000 à 1210, il le leste de manière que l'instrument puisse plonger dans les deux liquides; il trace sur le tube les deux points d'enfoncement; il prend avec un compas la distance qui existe entre les deux points, et, portant une pointe sur la ligne *A* 1210, il l'écarte ou la rapproche jusqu'à ce que, de ce point comme centre, décrivant un arc de cercle avec l'autre, cet arc ait la ligne *A* 1000 pour tangente.

Ainsi soit la ligne *CD*, *fig.* 2; on prend cette distance avec un compas, on pose une des pointes sur la ligne *A*, 1210, jusqu'à ce que l'arc décrit par l'autre pointe touche la ligne *A* 1000 dans un seul point, et du point *E*, centre de l'arc; on mène la ligne *EF*, parallèle à la ligne de division; de tous les points de divisions 1010, 1020, 1030, 1040, etc., etc.; on mène des lignes au point *A*, et les points 1, 2, 3, 4, etc., où ces lignes coupent la droite *EF*, sont les divisions qui appartiennent au pèse-liquide.

Si la ligne n'étoit pas assez grande pour comporter les deux pesanteurs spécifiques

1000 et 1210, on feroit un mélange d'eau et d'eau saturée de sel marin, dans une des proportions indiquées, et telle que l'aréomètre puisse marquer les deux pesanteurs.

On prendra de même la distance entre les deux points; mais, au lieu de se servir de la ligne *A* 1210 pour placer la pointe du compas, on se servira de celle qui correspond à la densité du mélange d'eau salée.

Si l'on veut que le pèse-liquide indique des densités au-dessous de o, il faut avoir de l'alcool, de l'eau-de-vie, ou même de l'huile essentielle dont on connoisse la pesanteur spécifique; plonger l'instrument dans l'eau distillée et dans ce liquide, afin d'avoir deux points dont la distance servira, de la même manière, à indiquer la graduation que l'instrument doit avoir.

Enfin, il est facile de conclure de tout ceci les moyens, les procédés que l'on peut employer pour tracer à-la-fois des densités supérieures et des densités inférieures à l'eau distillée, lorsque l'instrument le permet.

La méthode graphique consiste dans une opération géométrique très-simple, et n'exige point la construction de l'échelle, fig. 1ere.

Tout se réduit à construire l'équation *h* =

$= h'\varpi'$, ou la proportion $\varpi' : \varpi :: h : h'$; pour cela soit menée une ligne *Gk*, *fig.* 3 indéfinie; sur cette ligne soit portée une longueur $G\varpi =$ 100, pesanteur de l'eau, et une autre $G\varpi'$, égale à la pesanteur spécifique du second liquide, que je supposerois ici formée de 100 parties d'eau saturée, et de 13 d'eau distillée, conséquemment dont la densité = 118.

Des points ϖ et ϖ' soient menés les deux parallèles ϖL, $\varpi' L'$.

Du point ϖ, avec une ouverture de compas égale à la distance entre les deux points d'immersion obtenue sur le tube, que je suppose $= MN$, soit décrit l'arc cc', et du point *P* d'intersection soit menée la ligne ϖP.

Du point *G* soit menée la ligne *Gh* parallèle à ϖP, le triangle $G\varpi'h$, donne $G\varpi' : G\varpi :: Gh : Gh'$.

Dans cette construction on a

$G\varpi' = \varpi'$;

$G\varpi = \varpi$;

$Gh = h$;

$Gh' = h'$,

qui sont les quatre données nécessaires à la proportion; mais l'expérience n'a donné ni *h*, ni *h'*.

Nous ne connoissons sur le tube que leur différence, que la ligne $MN = \varpi P$, et qui

doit être la différence entre Gh et Gh' : ainsi l'on doit avoir $Gh - Gh' = MN$.

Mais $Gh - Gh' = hh'$; et l'on a pour la construction $hh' = \varpi P$, et $\varpi P = MN$; donc $Gh - Gh' = MN$. C'est ce qu'il falloit démontrer.

Cela posé, pour avoir la graduation du tube il faut diviser l'espace $\varpi\varpi'$ dans un nombre de parties égal à celui que comporte la différence des deux pesanteurs spécifiques, qui se trouve ici avoir 1000 à 1180, donc en 18 parties, et du point h mener des droites à chacune de ces divisions ; et les intersections faites par ces lignes sur ϖP, égales à la distance entre les deux points, sont les divisions à rapporter sur le tube.

Ce procédé n'est point la seule méthode graphique que l'on puisse employer. J'ai cependant cru inutile d'en rapporter d'autres, dans la crainte de fatiguer par trop d'application de la géométrie à l'aréométrie. Il faut laisser, aux personnes qui liront ce mémoire, et qui font quelquefois de la géométrie, le plaisir de trouver les autres méthodes, et d'appliquer, en raison des circonstances, celles qui leur plairont davantage.

J'ai annoncé, dans le premier mémoire sur l'aréomètrie, que Ramsden faisoit usage d'un

trébuchet pour prendre, par les densités, les rapports de quantité d'alcool et d'eau que contient un mélange de ces deux liquides. Dans le mémoire qui traitera des instrumens qui doivent déterminer ces rapports, j'examinerai si l'on a bien résolu la question que l'on s'est proposée. J'observerai seulement dans celui-ci, que le trébuchet de Ramsden pourroit être employé avec quelque avantage comme aréomètre de transport.

L'instrument est formé d'un trébuchet, *fig.* 4, composé d'un lévier *AB* supporté par un point d'appui *CD*; à l'extrémité *A* de la petite pointe *AC* du lévier, est un sphère *Q* dont la pesanteur est plus grande qu'un volume égal du liquide le plus pesant; sur l'autre partie *CB* du lévier, est un poids *P* qui peut se mouvoir sur toute la longueur *CB*.

Le poids P peut être tel que, placé à l'extrémité *B* du lévier, il fasse équilibre à la boule plongée dans le liquide le plus léger.

Plus la densité du liquide dans lequel on plonge la boule est grande, plus il faut rapprocher le poids pour faire équilibre.

Comme la diminution du poids de la boule est en raison directe de la densité du liquide, il s'ensuit que les poids pour lui faire équilibre sont dans le même rapport, et que les divisions

du lévier correspondant à des densités égales, doivent être des divisions égales.

Cela posé, on voit que la graduation de la tige du trébuchet n'exige que deux expériences d'immersion ; plaçant le poids, dans chaque expérience, de manière qu'il fasse équilibre, on divise l'espace entre les deux points, en autant de parties égales que le comporte la différence des deux pesanteurs spécifiques.

Ainsi, si les deux expériences étoient l'immersion de la boule dans de l'eau distillée et dans de l'eau saturée de sel marin à 12^{d}5,

Comme l'eau distillée a 1000 de densité, et l'eau saturée de sel marin 1210, il faut diviser l'intervalle en 21 parties égales ;

Que l'on peut ensuite continuer des deux côtés, afin d'indiquer des densités plus grandes et plus petites.

La construction du trébuchet de Ramsden a, sur les pèse-liquides de verre, l'avantage de pouvoir être divisée en parties égales pour indiquer des pesanteurs spécifiques ; mais aussi il a plusieurs autres désavantages que nous allons examiner.

La boule qui sert de mesure volume doit être de verre ou de toute autre substance ; de verre elle est cassable comme l'aréomètre ordinaire.

De métal, il faut qu'elle soit massive ou creuse.

Si elle est creuse, elle peut être bosselée; si elle est massive, elle exige un gros poids pour lui faire équilibre, qui, fatiguant les pivots, empêche de mesurer de très-petites quantités.

Dans les deux cas, il faut que la boule soit inattaquable aux acides et à l'oxigène, conséquemment d'or ou de platine; ce qui rend l'instrument très-cher.

Si la boule est de verre, et qu'elle vienne à se casser, il faut la remplacer avec une boule de même volume et de même poids, sans quoi il faut refaire les graduations.

Et comme le prix des trébuchets est plus considérable que celui des aréomètres, et que la boule en verre est sujette aux mêmes accidens, il s'ensuit que le pèse-liquide en verre sera préféré dans un grand nombre de circonstances.

Cependant le trébuchet de Ramsden, avec l'addition du petit poids que j'ai appliqué aux pèse-solides, peut, avec une boule creuse de métal doré ou platiné, remplie de résine ou de toute autre matière qui s'oppose au bossellement, peut, dis-je, devenir un *pèse-liquide* très-précieux par sa sensibilité et sa justesse, et

conséquemment être préféré dans les cabinets de physique, dans les laboratoires de chimie, par les personnes qui ne craignent pas les dépenses qu'il exigera ; il peut aussi être préféré pour être transporté dans les voyages.

N. B. Les Pèse-liquides de verre qui indiquent des pesanteurs spécifiques, se font chez BETTALLY, *place de l'École, à l'entrée de la rue des Prêtres*, N°. 7.

ANALYSE

De l'Aigue marine, ou Béril; et découverte d'une terre nouvelle dans cette pierre;

Lue à l'Institut, le 26 Pluviose, an 6,

Par le cit. VAUQUELIN.

§ I. INTRODUCTION.

L'ANALYSE des minéraux, sur-tout, est une de ces opérations auxquelles on attache communément peu d'importance, et que les chimistes du premier ordre renvoient, comme indignes de leurs soins, à la manipulation de leurs élèves.

Je sais bien que la plupart des analyses fournissent des résultats peu importans qui ne dédommagent pas des peines et du tems qu'on emploie pour les obtenir.

Je sais aussi qu'elles n'offrent pas une perspective aussi brillante, et ne promettent pas des données aussi générales qu'un plan de travail qu'on s'est formé sur quelques points importans de la chimie. Mais je ne crois pas cependant que ce genre de travail, qui a aussi ses difficultés, qui exige, pour être conduit

avec succès, une certaine somme de raisonnemens, et sur-tout une connoissance exacte des corps décrits, mérite si peu de fixer l'attention des chimistes philosophes; car ils doivent se rappeler qu'il leur a fourni des bases solides pour établir leurs théories, et des matières nouvelles pour exercer leur génie.

C'est ainsi que Bergman, dont l'esprit actif ne pouvoit pas s'assujettir aux détails de l'expérience, a commis tant de fautes, en confiant ses travaux à de jeunes élèves qui n'avoient pas encore l'habitude de distinguer les corps nouveaux de ceux qui étoient déjà connus.

L'analyse du béril, déjà faite par Bindheim, sera une preuve de ce que j'avance ici; il est composé, suivant lui, de silice 64, d'alumine 27, de chaux 8, et de fer 2.

Le cit. Hauy, ayant trouvé une conformité parfaite entre la structure, la dureté et la pesanteur du béril et de l'émeraude, m'engagea, il y a quelques mois, à comparer aussi ces deux pierres par les moyens chimiques, pour savoir si elles étoient composées des mêmes principes et dans des proportions semblables.

Dans ce résultat, la chose la plus intéressante pour l'Institut étant une terre nouvelle que j'ai découverte dans cette pierre, je passerai légérement sur les autres objets pour

donner plus d'étendue à ses propriétés distinctives.

§ II. *Moyen d'analyse.*

EXPÉRIENCE 1. Cent parties de béril, réduites en poudre fine, ont été fondues avec 300 parties de potasse caustique ; la masse refroidie a été délayée dans l'eau, et traitée par l'acide muriatique ; la dissolution de la matière a été complète.

On a fait évaporer à siccité la dissolution muriatique ; vers la fin de l'évaporation la liqueur s'est prise en gelée ; la matière desséchée a été délayée dans une grande quantité d'eau. Une partie de la matière a éte dissoute ; mais il est resté une poudre blanche grenue et transparente. Cette substance, rassemblée sur un filtre, lessivée avec beaucoup d'eau, et séchée au rouge, pesoit 69 parties : elle avoit toutes les propriétés de la silice.

EXP. 2. La liqueur, séparée de la silice, a été précipitée par le carbonate de potasse du commerce ; le précipité, rassemblé et égoutté, a été traité avec une dissolution de potasse caustique. La plus grande partie de la matière s'est dissoute ; il est cependant resté une certaine quantité de terre qui ne l'a pas été. Celle-ci mise à part, lavée et séchée au rouge, avoit

une couleur brune-grisâtre; elle pesoit 9 parties. C'est dans ces 9 parties que réside notre terre nouvelle : nous y reviendrons plus bas.

Exp. 3. La dissolution alcaline de l'expérience précédente a été sur-saturée avec l'acide muriatique jusqu'à parfaite dissolution, et celle-ci a été ensuite précipitée par le carbonate de potasse du commerce; le dépôt, lavé et séché au rouge, pesoit 21 parties.

Cette substance me parut alors de l'alumine pure. Nous verrons ce qu'il faut en penser, lorsque nous aurons examiné les propriétés de la nouvelle terre que j'ai annoncée.

Exp. 4. Les 9 parties de matière (*exp.* 2) restées après l'action de la potasse, et dans lesquelles j'ai annoncé l'existence de la terre nouvelle, ont été dissoutes dans l'acide nitrique, la dissolution évaporée à siccité, et le résidu redissous dans l'eau. La dissolution de cette matière ayant pris une couleur jaune-rougeâtre, qui indiquoit la présence du fer, on y a mêlé une dissolution d'hydrosulfure de potasse; il s'y est formé un précipité noir très-volumineux; on a chauffé la liqueur pour favoriser la réunion des parties, et on a ensuite décanté la liqueur claire et sans couleur. Le précipité noir ayant été calciné, il est devenu d'un rouge-brun; il pesoit une partie.

Dissous dans l'acide muriatique, et la dissolution évaporée à siccité, a donné un très-beau bleu lorsqu'on en a mis un atome dans une dissolution de prussiate de potasse; ce qui prouve que c'est de l'oxide de fer.

La liqueur de laquelle cet oxide a été séparé, a été de nouveau soumise à l'évaporation à siccité; et, quoiqu'elle n'eût pas de couleur auparavant, elle prit cependant vers la fin une couleur rouge, que le résidu conserva. Ce résidu ayant été abandonné pendant vingt-quatre heures dans une capsule, il se réduisit en une espèce de bouillie d'une couleur rouge-jaunâtre; de l'eau froide versée dessus dissolvit toute la masse; mais la dissolution étoit rouge et louche; exposée sur un bain de sable chaud, il s'y forma bientôt des flocons rouges, et la liqueur devint claire comme de l'eau. Ces flocons, séparés avec soin, lavés et séchés, pesoient une demi-partie : c'étoit encore de l'oxide de fer; ce qui, avec la partie obtenue plus haut par l'hydrosulfure de potasse, donne une partie et demie de cette substance.

EXPÉR. 5. La terre ainsi parfaitement dépouillée d'oxide de fer, je l'ai séparée de l'acide nitrique par le moyen du carbonate de potasse ordinaire, et j'ai obtenu 12 parties

d'une terre blanche, douce sous les doigts, et qui se dissolvoit avec effervescence dans les acides.

L'on voit que cette terre, en se séparant de l'acide nitrique, a absorbé 4 parties $\frac{1}{2}$ d'acide carbonique, puisque, sur 9 qui ont été mises en expérience, on en a retiré une et demie d'oxide de fer; ce qui donne 7.5 pour la terre, lesquelles ont fourni 12 parties de carbonate.

§ III. *Exposition des propriétés de la nouvelle terre contenue dans le Béril.*

EXP. 1. Les 12 parties de terre, unies à l'acide dont je viens de parler, mises avec l'acide sulfurique, s'y sont dissoutes complètement avec effervescence; la dissolution avoit une saveur très-sucrée au commencement, et astringente à la fin. La dissolution, abandonnée jusqu'au lendemain, donna des cristaux irréguliers, mais très-solides et sucrés comme la dissolution qui les avoit formés.

EXP. 2. Ces cristaux ont été dissous de nouveau dans l'eau; la dissolution mêlée avec du sulfate de potasse n'a point donnné d'alun, ni immédiatement, ni par l'évaporation, comme cela arrive avec l'alumine combinée à l'acide sulfurique

sulfurique. Chacun de ces sels cristallise séparément et sans contracter aucune combinaison.

J'ai recommencé cette opération jusqu'à cinq fois de suite avec différentes doses de sulfate de potasse, sans obtenir plus de succès que la première fois; enfin, pour me convaincre de la différence entre cette terre et l'alumine, j'ai pris des quantités égales de l'une et de l'autre; et, après les avoir dissoutes dans l'acide sulfurique, je les ai mêlées avec des quantités semblables de sulfate de potasse, et j'ai constamment obtenu de l'alun octaèdre avec l'alumine, tandis que je n'ai eu qu'un sel irrégulier avec la terre du béril.

Ces premières différences trouvées entre ces deux terres m'engagèrent à en chercher encore d'autres, en les comparant par un plus grand nombre de points.

§ IV. *Comparaison des propriétés de la terre du Béril avec celles de l'Alumine.*

Exp. 1. Pour cela, j'ai dissous séparément des quantités égales d'alumine, et de terre du béril, dans l'acide nitrique jusqu'à parfaite saturation.

Le sel qui résulte de la combinaison de la terre du béril avec l'acide nitrique ne paroît pas susceptible de cristalliser; il retient forte-

ment l'humidité; en se desséchant il se prend en une espèce de pâte ductile, qui, lorsqu'elle est exposée à l'air, en attire puissamment l'humidité; sa saveur est très-sucrée d'abord, et astringente ensuite.

Exp. 2. Le nitrate d'alumine cristallise aussi assez difficilement; mais il n'attire pas l'humidité avec autant d'énergie; sa saveur n'est pas sucrée comme celle du nitrate formé avec la terre du béril.

Sur les dissolutions de deux sels ci-dessus, j'ai fait les essais comparatifs suivans, en employant des quantités semblables.

1°. Le nitrate d'alumine, mêlé avec une dissolution alcoolique de noix de galles, n'a point été précipité, seulement la liqueur a pris une légère couleur verdâtre, et a perdu un peu de sa transparence; cependant, au bout de quelques heures, la liqueur ayant été étendue d'eau, il s'y est produit un précipité grisâtre.

2°. Le sel de la terre du béril, mêlé avec le même réactif, a donné sur-le-champ un dépôt floconneux d'une couleur jaune-brune.

3°. Le nitrate d'alumine, mêlé avec l'oxalate de potasse, a fourni à l'instant même un précipité sous forme de flocons blancs très-abondans, qui se sont rassemblés à la partie

inférieure du vase, en laissant la liqueur parfaitement claire.

4°. Le sel de la terre du béril, avec le même réactif, n'a pas donné la moindre apparence de précipité, même au bout de plusieurs jours.

5°. Le nitrate d'alumine, mêlé avec du tartrite de potasse, a formé tout de suite un dépôt floconneux, et la liqueur surnageante étoit claire et sans couleur.

6°. Le sel de la terre de béril, avec le même réactif, n'a produit aucun signe de précipitation, même après plusieurs jours.

7°. Le nitrate d'alumine, mêlé avec une dissolution de phosphate de soude, a donné un précipité gélatineux demi-transparent, qui ne s'est déposé que très-lentement.

8°. Le sel de la terre du béril a également formé un précipité avec le même réactif; mais il étoit moins gélatineux et moins transparent; il s'est aussi déposé plus promptement.

9°. Le nitrate d'alumine, mêlé avec du prussiate de potasse bien pur, a donné à l'instant un précipité blanchâtre très-abondant, qui a verdi au bout de quelques heures.

10°. Le sel de la terre du béril, avec le même réactif, n'a donné aucune précipitation, même au bout de plusieurs jours.

11°. Le nitrate d'alumine, mêlé à une dissolution de potasse saturée, a donné un magma gélatineux, demi-transparent, qui s'est bientôt rempli d'une multitude de bulles de gaz qui l'ont élevé à la partie supérieure de la liqueur.

12°. Le sel de la terre du béril, mêlé avec le même réactif, a fourni un précipité floconneux qui ne s'est point rempli de bulles comme le précédent, et qui s'est déposé à la partie inférieure.

13°. Le nitrate d'alumine, mêlé avec une dissolution de potasse caustique, a d'abord donné un dépôt gélatineux qui a été dissous par un excès d'alcali.

14°. Le sel de la terre du béril, traité avec le même réactif, s'est comporté de la même manière; seulement il a fallu, pour redissoudre le dépôt, une plus grande quantité d'alcali.

15°. Le nitrate d'alumine, mêlé avec une dissolution de carbonate d'ammoniaque, y a formé un précipité qu'un excès d'alcali n'a point redissous.

16°. Le sel de la terre du béril, mêlé avec le même réactif, a donné aussi un précipité; mais qu'un excès d'alcali a entièrement redissous.

On voit, par la plupart de ces expériences, que la terre du béril diffère essentiellement de l'alumine, dont elle se rapproche cependant beaucoup plus que d'aucune autre, et avec laquelle on pourroit même facilement la confondre sous certains rapports.

Mais l'expérience qui devoit fixer irrévocablement mon opinion à cet égard, c'étoit le degré d'attraction comparé entre elle et l'alumine pour le même acide.

Pour parvenir à cette connoissance, j'ai fait dissoudre, dans l'acide nitrique, 12 parties d'alumine bien pure, j'ai fait évaporer jusqu'à siccité pour chasser l'excès d'acide qui étoit dans la liqueur; le résidu dissous dans l'eau, j'ai ajouté à la dissolution dix parties de la terre du béril récemment précipitée de son dissolvant encore humide et bien lavée.

Je n'ai mis que dix parties de la terre du béril pour précipiter les douze parties d'alumine, quoique je me fusse apperçu, par d'autres expériences, qu'il faut un peu plus de la terre du béril que d'alumine pour saturer la même quantité d'acide; mais j'ai mieux aimé qu'il restât un peu d'alumine en dissolution, que d'avoir de la terre du béril mêlée dans le précipité. Ainsi, lorsque le mélange a été fait comme il a été dit plus haut, je l'ai fait bouillir

pendant un quart d'heure, j'ai filtré la liqueur, et j'ai retenu sur le filtre la matière terreuse précipitée. Celle-ci ayant été lavée, je l'ai combinée avec l'acide sulfurique, j'ai fait évaporer à siccité pour chasser l'excès d'acide, j'ai redissous dans l'eau, j'ai ajouté à la dissolution quelques gouttes de sulfate de potasse, et j'ai obtenu, par une évaporation convenable, des cristaux octaëdres d'alun.

Or il est évident que la terre du béril a plus d'affinité avec l'acide nitrique que n'en a l'alumine, et que conséquemment ce n'est pas la même terre. Si la terre du béril n'est pas de l'alumine, à plus forte raison elle n'est aucune des autres terres connues; car elle en diffère beaucoup plus encore que de l'alumine. Je regarde donc cette terre comme nouvelle, et différente de toutes celles que nous connoissons; elle a, il est vrai, quelque analogie avec l'alumine, comme d'être douce au toucher, de happer à la langue, d'être légère, de se dissoudre dans la potasse, d'être précipitée de ses dissolutions par l'ammoniaque. Mais elle en diffère en ce que ses combinaisons avec les acides sont très-sucrées; qu'elle a plus d'affinité avec les acides; qu'elle ne donne point d'alun avec l'acide sulfurique et la potasse; qu'elle est entièrement soluble dans

le carbonate d'ammoniaque; enfin, qu'elle n'est point précipitée de ses dissolutions par l'oxalate et le tartrite de potasse, comme l'est l'alumine.

Cette terre, étant soluble dans la potasse caustique comme l'alumine, il faudra dorénavant ne plus se fier à ce simple caractère pour reconnoître la présence de l'alumine; car il pourroit arriver que l'on prît de la terre du béril pour de l'alumine, ou un mélange des deux pour l'une ou l'autre de ces terres pures. Il sera donc nécessaire, toutes les fois que l'on trouvera une terre soluble dans la potasse, d'essayer de la convertir en alun par les moyens connus; si elle ne donne point d'alun, on sera sûr que ce n'est point de l'alumine. Mais il seroit possible qu'elle donnât de l'alun, et qu'elle contînt cependant de la terre du béril; alors il restera une eau-mère dans laquelle cette terre sera en dissolution.

Pour la séparer de la petite quantité d'alun qui reste aussi dans cette eau-mère, il faut la décomposer par une dissolution de carbonate d'ammoniaque, dont on ajoutera un excès; par ce moyen l'alumine sera entièrement précipitée, et la terre du béril restera en dissolution dans le carbonate d'ammoniaque. On retirera ensuite facilement cette terre en fai-

sant bouillir pendant quelque tems la dissolution; la chaleur chassera le carbonate d'ammoniaque, et la terre se précipitera sous la forme d'une poussière.

En comparant les résultats de l'analyse du béril avec ceux que Klaproth et moi avons obtenus de l'analyse de l'émeraude, on en conclura que ces deux pierres sont très-différentes l'une de l'autre; car j'ai trouvé que l'émeraude étoit composée de 64 de silice, 29 d'alumine, de 2 de chaux, de 3 à 4 d'oxide de chrôme, et d'un ou 2 d'eau; tandis que le béril est formé de 69 de silice, de 21 d'alumine, de 8 d'une terre particulière, et d'un et demi d'oxide de fer.

Mais, depuis cette époque, j'ai trouvé que l'émeraude contenoit aussi cette nouvelle terre; d'où il suit que l'émeraude et le béril ne sont qu'une seule et même substance, qui ne diffère que par la partie colorante.

Quant à la proportion dans laquelle j'ai obtenu cette terre du béril, je ne la donne pas comme rigoureusement exacte; car il est possible qu'une partie ait été dissoute en même tems que l'alumine, par la potasse (1).

(1) J'ai reconnu, depuis ce tems-là, qu'il y avoit eu ici une certaine quantité de terre du béril dissoute

Je n'ai pas cru devoir encore donner de nom à cette terre; j'attendrai que ses propriétés me soient mieux connues : d'ailleurs je suis bien aise d'avoir sur cela l'avis de mes confrères (1).

Je donnerai incessamment, dans un second mémoire, l'histoire la plus complète possible de ses combinaisons avec les acides et quelques corps combustibles.

---

par la potasse avec l'alumine, et qu'au lieu de huit pour cent le béril en contient 16.

(1) La propriété la plus caractéristique de cette terre, confirmée par les dernières expériences de notre collègue, étant de former des sels d'une saveur sucrée, nous proposons de l'appeler GLUCINE, de γλυκυς, *doux*, γλυκὺ, *vin doux*, γλυκαινω, *rendre doux*. Cette dénomination sera assez signifiante pour aider la mémoire; elle ne prendra pas dans son étymologie un sens trop strictement déterminé; elle ne présentera pas d'idées faussement exclusives, comme celles que l'on tire du nom de la pierre qui a fourni le premier échantillon de la nouvelle substance, du nom du premier village où elle a été rencontrée, etc., etc. Ce sont là, à ce qu'il nous semble, les vrais principes pour avancer la science et en faciliter l'étude par la nomenclature. *Note des Rédacteurs.*

NOTICE

Sur la terre du Béril, pour servir de suite au premier mémoire sur le même objet;

Par le cit. VAUQUELIN;

J'AI annoncé, dans mon mémoire sur la terre du béril, que ce fossile en contenoit environ huit pour cent; mais en même tems j'ai dit que je ne regardois pas cette proportion comme très-exacte, parce que je présumois qu'une portion avoit été dissoute par la potasse employée pour séparer l'alumine.

J'ai annoncé aussi que j'avois commencé quelques essais pour m'assurer si l'alumine obtenue du béril contenoit véritablement de cette terre nouvelle; et c'est du résultat de ces essais que je vais aujourd'hui, en peu de mots, entretenir l'Institut, ainsi que de quelques propriétés de cette substance, dont j'ai extrait, depuis cette époque, une plus grande quantité.

EXP. 1. J'ai réuni l'alumine obtenue de trois quintaux docimastiques de béril, analysés en trois opérations différentes; il y en

avoit 63 gram. Je les ai dissoutes dans l'acide sulfurique, et après avoir *brêveté* la dissolution, je l'ai soumise à l'évaporation pour obtenir l'alun; j'ai continué l'évaporation jusqu'à ce que la liqueur ait refusé de donner des cristaux; l'eau-mère étoit alors très-sucrée et épaisse.

Exp. 2. Je mêlai cette eau-mère avec une dissolution de carbonate d'ammoniaque, dont je mis un excès, je secouai le mélange à plusieurs reprises pendant vingt-quatre heures. J'apperçus que le volume du précipité, formé par les premières portions de carbonate d'ammoniaque, avoit-très sensiblement diminué. Au bout de ce tems je filtrai la liqueur pour séparer la portion dissoute de celle qui ne l'étoit pas; cette dernière, lavée et rougie, pesoit 5 gram., et avoit toutes les propriétés de l'alumine.

Exp. 3. J'exposai la dissolution ammoniacale à l'action du feu dans une capsule de porcelaine; dès que la température fut assez élevée pour volatiliser le carbonate d'ammoniaque, il se déposa une grande quantité de terre blanche, grenue et très-volumineuse; je continuai l'évaporation jusqu'à ce que tout le sel ammoniacal fût dissipé. Alors je jetai

le résidu sur un filtre, et je le lavai avec beaucoup d'eau. Ce résidu, ayant été desséché à une chaleur douce, étoit parfaitement blanc, pulvérulent, et se dissolvoit dans les acides avec une vive effervescence; il pesoit 42 grammes, lesquelles se réduisirent, par une chaleur rouge, à 25 gram.; d'où il suit que ces 42 gram. contenoient 17 gram. d'acide carbonique et d'eau.

Ainsi, les 3 quintaux de béril ayant donné 24 gram. de la terre nouvelle qui n'a point été dissoute par la potasse, et l'alumine que ces trois quintaux ont fourni, traitée comme il a été dit plus haut, ayant encore donné 25 gram. de la même substance, il est évident que chaque quintal de béril en contient 16.33. Cent parties de béril sont donc composées de

69	parties de silice,
16	terre du béril,
13	alumine,
1	oxide de fer,
0.5	chaux.
99.5	

Exp. 4. J'ai dit, dans mon premier mémoire, que l'alumine, dissoute dans l'acide nitrique, étoit précipitée par la terre du béril;

j'ai voulu aussi savoir si le même phénomène auroit lieu avec l'alun; en conséquence j'ai pris cent parties de ce sel, que j'ai dissous dans environ 600 parties d'eau chaude; la dissolution a donné en refroidissant des cristaux d'alun; j'ai mis dans cette dissolution une certaine quantité de terre du béril, récemment précipitée d'une dissolution par l'ammoniaque, et bien lavée; j'ai fait bouillir ce mélange pendant une heure. Je me suis bientôt apperçu que les parcelles de la terre du béril se dissolvoient, et que dès que l'excès d'acide de l'alun fut saturé, il se précipitoit une grande quantité de matière terreuse en flocons blancs très-divisés. Lorsque la décomposition me parut complète, j'arrêtai l'opération, je filtrai la liqueur, et je recueillis sur le filtre la terre précipitée. Cette dernière, lavée et dissoute dans l'acide sulfurique, donna, avec une suffisante quantité de sulfate de potasse, des cristaux d'alun parfaitement octaèdres.

La liqueur d'où l'alumine avoit été séparée avoit une saveur très-sucrée; soumise à l'évaporation, elle ne donna point d'alun. Ainsi la terre du béril a, comme avec l'acide nitrique, plus d'affinité que l'alumine avec l'acide sulfurique.

Exp. 5. Voulant de plus en plus m'assurer de la différence qui existe entre l'alumine et la terre du béril, j'ai dissous dix parties de cette terre dans l'acide sulfurique; et, après y avoir mis la quantité nécessaire de sulfate de potasse, j'ai obtenu, en plusieurs cristallisations successives, 90 parties d'alun. J'ai également dissous 10 parties de la terre du béril dans le même acide, j'y ai mêlé la même quantité de sulfate de potasse, et je n'ai obtenu que 50 parties de sel en petits cristaux grenus, dont je n'ai pu déterminer la figure. Ce sel est soluble dans sept à huit parties d'eau froide, quantité très-insuffisante pour dissoudre l'alun à la même température.

Il ne doit donc plus rester de doute sur la nature particulière de la terre contenue dans le béril, et l'on devra dorénavant la compter dans le nombre des substances du même ordre, dont elle fera la huitième espèce.

Il arrive presque toujours dans les sciences d'observation, et même de spéculation, qu'un corps, un principe, une propriété jusques-là inconnus, quoique souvent on s'en soit servi, ou même qu'on l'ait tenu entre les mains, qu'ils paroissent extrêmement simples, se retrouvent ensuite par-tout, et reçoivent des

applications nombreuses et utiles, lorsqu'ils sont une fois découverts.

La chimie nous en présente des exemples multipliés et encore récens. Klaproth n'eut pas plutôt découvert les différens corps dont il a enrichi la science, qu'il les a retrouvés dans plusieurs autres substances; et, si je puis me nommer ici moi-même, dès que j'eus déterminé les caractères du *chrôme* trouvé d'abord dans le plomb rouge, je le reconnus facilement ensuite dans l'émeraude et le rubis. Il en a été de même de la terre du béril; je l'ai rencontrée aussi dans l'émeraude, où cependant Klaproth et moi ne l'avions point apperçue dans la première analyse que nous en avons faite, tant il est difficile de saisir la présence d'un corps nouveau, lorsqu'il possède sur-tout quelques propriétés communes à ceux qui sont connus.

Quoique je n'aie pas encore déterminé très-exactement la proportion dans laquelle cette terre existe dans l'émeraude, je crois cependant qu'elle y est à-peu-près la même que dans le béril; mais je m'en assurerai plus positivement par une seconde analyse. Ainsi l'émeraude et le béril sont deux pierres de la même nature, à la partie colorante près; et la crys-

tallographie et la chimie seront encore ici parfaitement d'accord dans leur résultats.

Tableau des propriétés générales de la terre du Béril.

1°. Blanche.

2°. Insipide.

3°. Insoluble.

4°. Happant à la langue.

5°. Infusible.

6°. Soluble dans les alcalis fixes.

7°. Insoluble dans l'ammoniaque.

8°. Soluble dans le carbonate d'ammoniaque.

9°. Soluble dans presque tous les acides, exceptés les acides carbonique et phosphorique, et formant avec eux des sels sucrés.

10°. Fusible dans le borax, et formant avec lui un verre transparent.

11°. Absorbant $\frac{1}{4}$ de son poids d'acide carbonique.

12°. Décomposant les sels alumineux.

13°. Non précipitée par les hydrosulfures bien saturés.

Tableau

Tableau des caractères spécifiques de la terre du Béril.

1°. Sels sucrés et légérement astringens.

2°. Très-soluble dans l'acide sulfurique (*en excès*).

3°. Décomposant les sels alumineux.

4°. Soluble dans le carbonate d'ammoniaque.

5°. Complétement précipitée de ses dissolutions par l'ammoniaque.

6°. Affinité pour les acides, tient le milieu entre la magnésie et l'alumine.

Aucune des terres connues ne réunit les six propriétés énoncées dans ce tableau.

Je mets sous les yeux de l'Institut une certaine quantité de cette terre, et je lui présenterai, dans une des prochaines séances, une suite de combinaisons formées avec cette terre, extraite d'une assez grande quantité de béril qui m'a été donné par le cit. Patrin, dont l'amour pour l'avancement des sciences est bien connu de tous ceux qui s'en occupent.

OBSERVATIONS

Sur la nécessité et le moyen de cultiver la BARILLE en France;

Par J. A. CHAPTAL:

Lues à l'Institut national, le 21 Germinal, an 6.

On connoît dans le commerce diverses qualités de soude, et chaque sorte a ses usages déterminés. L'une est employée à la fabrication du verre-cristal; l'autre, aux opérations délicates de la teinture; une troisième est affectée aux savonneries; et il en est d'une qualité très-inférieure qui ne servent que dans les verreries en verre vert dit *chambourin;* dans les blanchisseries; les opérations du décrusage, etc.

Ainsi les diverses espèces de soude connues dans le commerce sous les noms de *barille, bourdes, cendres de Sicile, varecs, salicors, blanquette, natrom,* etc., ont chacune leurs usages particuliers et des valeurs très-différentes.

La seule habitude de l'emploi de telle ou telle espèce est devenue un besoin pour l'ar-

tiste : il ne peut même pas, dans beaucoup de cas, suppléer à l'une par l'autre : en variant les proportions, d'après les qualités reconnues des soudes, il ne parviendroit pas toujours à obtenir l'effet qu'il desire ; et j'ai vu se dégrader, s'altérer ou s'éteindre, des établissemens précieux de teinture, dès qu'on n'a pas pu les alimenter avec la bonne soude accoutumée d'Alicante.

La première qualité de soude qu'on connoisse dans le commerce vient d'Alicante : elle est généralement connue sous le nom de *barille douce;* elle provient de la combustion de la plante de ce nom, désignée dans *Linné* par la phrase suivante : *Salsola diffusa, herbacea, foliis terelibus glabris, floribus conglomeratis.*

Cette soude est sur-tout employée à la fabrication du *verre-cristal*, du savon blanc, ainsi que dans les teintures en coton. On pourroit la suppléer, dans les verreries et les savonneries, par la soude purifiée de notre sol ; mais il n'est pas aussi facile de la remplacer dans les opérations de la teinture. Les autres soudes du commerce ne se combinent qu'imparfaitement avec l'huile lorsqu'on les emploie dans leur état naturel ; et, si on les purifie, elles se chargent d'acide carbonique dans les

diverses opérations qu'on leur fait subir, et dès-lors elles se lient mal avec l'huile. Il seroit peu avantageux de les rendre caustiques par la chaux, attendu que par cela seul elles rembrunissent et *avinent* les couleurs. D'ailleurs ce sont là des opérations coûteuses et peu à la portée du teinturier.

L'Espagne nous fournit encore, sous les divers noms de *barille mélangée*, de *soude de Carthagène*, de *Bourde*, trois qualités de soudes inférieures à la *barille douce* proprement dite : et, comme nous pouvons remplacer avec avantage ces trois dernières variétés par les soudes de nos climats ou par celles de Sicile ou d'Égypte, nous ne nous occuperons que de la première qualité.

Il doit être pénible pour tout Français de voir nos fabriques les plus précieuses tributaires de l'étranger pour un objet de première nécessité, et d'une consommation aussi étendue. Mais ce sentiment profond de douleur s'est accru chez moi par la triste expérience de notre embarras lorsque la guerre avec l'Espagne a rompu toute relation commerciale entre les deux peuples. Malgré que nos fabriques travaillassent alors avec beaucoup moins d'activité, malgré que l'insouciance et le découragement eussent pénétré dans presque tous

les ateliers avec un système de mauvaise foi qui y altéroit tous les produits, le manque presque absolu des soudes d'Espagne est venu tout paralyser, et a seul décidé la suspension ou la clôture des établissemens les plus intéressans pour la société.

Il ne sera pas hors de propos d'observer ici que, lorsque nos relations commerciales ont été rétablies avec l'Espagne par le dernier traité de paix, cette nation a rempli nos magasins d'une soude qui, quoique vendue et importée sous le nom de *soude d'Alicante*, n'en avoit presque aucune des vertus; et je me suis convaincu que, profitant de nos besoins, et alléchés par l'assurance d'une spéculation avantageuse, les fabricans de soude ont récolté la *barille* avant qu'elle fût parvenue à maturité; ce qui a produit une soude très-inférieure à celle que produit la même plante lorsqu'on lui donne le tems de mûrir. J'ai acquis une nouvelle preuve de ce fait en analysant le salicor de nos climats dans les divers périodes de son accroissement : l'expérience m'a constamment prouvé qu'il ne fournit de la bonne soude que lorsqu'il est parvenu à maturité : jusques-là ce n'est presque que du muriate sans altération.

Il est donc vrai qu'après avoir souffert d'un manque presque absolu de soude d'Espagne pendant la guerre, nos ateliers ont été pourvus à la paix de la plus mauvaise qualité possible.

C'est cette triste expérience qui m'a pénétré de la nécessité de nous occuper enfin de moyens qui pussent nous soustraire au joug de nos voisins ; et l'on en sentira bien mieux le besoin, si l'on réfléchit que, même en tems de paix, le gouvernement espagnol a prohibé depuis huit mois l'exportation de ses soudes ; ce qui compromet le sort de nos fabriques, en renchérit les produits, et nous met à la merci des caprices ou des spéculations d'une nation étrangère.

Je crois fermement que le seul moyen d'atteindre ce but, c'est d'introduire et d'encourager la culture de la barille sur les bords les plus méridionaux de la Méditerranée.

Il suffira de reporter notre attention sur les essais qui ont été faits à ce sujet en divers tems, pour nous permettre de concevoir les plus flatteuses espérances sur les travaux qu'on pourroit entreprendre en ce moment.

Il existe dans les archives de l'ancienne administration de Languedoc un rapport rédigé

par le syndic-général *Joubert*, sur les succès qu'avoit présentés la culture de la barille, suivie avec soin pendant deux années dans les environs de Frontignan. Mais on se contenta, ainsi que cela se pratique ordinairement, de consigner ces premiers succès dans un procès-verbal. Le paysan, qui ne lit point, vit ces essais avec indifférence ; il ne se douta seulement pas qu'ils pussent avoir quelque rapport avec son intérêt personnel.

Néanmoins ces premières expériences consacrèrent une vérité précieuse : *la réussite de la culture de la barille sur les côtes de France.*

En 1782, *Pouget*, de *Cette*, et moi, résolûmes de répéter et de compléter ces expériences : mais, dès le début, nous nous vîmes au moment de voir échouer nos projets. L'exportation de la graine de barille étoit prohibée sous les peines les plus graves par le gouvernement espagnol : le ministère français employa vainement son crédit pour nous en procurer. Ce ne fut qu'au zèle courageux d'un capitaine de vaisseau marchand que nous en dûmes la petite quantité de cinq à six hectogrammes.

Cette petite quantité fut semée au printems sur un terrain léger, sablonneux, et labouré

avec soin. Nous choisîmes un emplacement où *le salicornia europea* croissoit en abondance et avec vigueur. *Pouget*, comme plus à portée que moi, se chargea de tous les soins de la culture; et, malgré quelques dégâts occasionnés par les bestiaux et les eaux, nous récoltâmes environ 10 kilogrammes de tiges, et 20 hectogrammes de graines bien nourries.

Je procédai à la combustion de ces tiges dans un fourneau de réverbère dépouillé de son dôme. La chaleur ne fut point assez forte pour en fondre et lier la cendre; mais, en traitant une partie de ce produit dans un creuset, je parvins aisément à l'agglutiner et à lui donner toutes les apparences de la soude en pierre. Cette fritte la fit décheter de 20.00.

L'analyse de cette soude, faite comparativement avec la première qualité de soude d'Alicante, m'a fourni 21.00 d'alcali pur, tandis que celle d'Espagne ne m'en a donné que 19.00. J'attribue cette légère supériorité aux soins donnés à cette préparation : ils sont tels, dans les travaux en petit, qu'il est impossible de les retrouver en grand, où, malgré toutes les précautions possibles, il est difficile d'écarter le mélange des terres et de quelques végétaux étrangers.

J'ai encore essayé cette soude dans les opé-

rations de la teinture en rouge sur coton; et, malgré que ces essais aient été faits sur une soude récoltée depuis dix ans, ils m'ont produit un effet comparable à celui que produisent les meilleures soudes d'Alicante.

En 1783 nous préparâmes le même terrain, et y semâmes environ quatorze hectogrammes de la graine que nous avions récoltée : nous eûmes une très-belle récolte, et la soude qui en provint fut de même qualité que la première.

En 1784 nous semâmes à-peu-près une quantité pareille de graines. Cette récolte donnoit encore plus d'espérance que les précédentes; mais les hommes employés à couper les plantes qui croissent naturellement sur les bords de la mer, pour fabriquer cette soude de mauvaise qualité qu'on appelle *blanquette* ou soude *d'Aigues-Mortes*, firent main-basse sur notre possession, et détrusirent presqu'en entier notre récolte. Nous parvînmes néanmoins à retrouver un nombre suffisant de tiges pour pouvoir nous convaincre que la soude qui en provient n'avoit pas dégénéré.

Il résulte de ces expériences, et de celles qu'on avoit faites avant nous, que la barille d'Espagne peut être cultivée avec succès sur les bords de la Méditerranée. Cette culture y

paroîtra d'autant plus facile, qu'on cultive depuis long-tems le *salicornia annua*, dans les environs de Narbonne, et que le produit de la barille, qui n'exige ni plus de soin, ni plus d'intelligence, présente un avantage infiniment plus considérable.

Il est sans doute possible que la barille dégénère avec le tems; car, malgré qu'il y ait bien de l'analogie entre le sol et le climat d'Espagne, où elle prospère, et le climat et le sol des bords les plus méridionaux de la Méditerranée, où l'on propose de la naturaliser, il seroit téméraire d'assurer qu'à la longue cette plante ne s'abâtardira pas. Mais, dans ce cas-là même, on auroit toujours la ressource de renouveler la graine de tems en tems. Il est d'ailleurs très-probable que cette plante, sans être renouvelée, continueroit à donner constamment une soude supérieure à toutes celles que nous avons cultivées jusqu'ici.

Il est possible que les îles que nous venons d'acquérir dans le Levant présentent encore plus d'avantage pour la culture de la barille; et il seroit digne du gouvernement, (qui sait qu'un des plus puissans moyens de faire prospérer les arts dans la république est d'assurer et de faciliter les approvisionnemens en ma-

tière première) d'employer tous les moyens qui sont en son pouvoir pour parvenir à soustraire nos fabriques au caprice ou aux spéculations d'une nation voisine. Il nous suffira de lui observer que les savonneries, les verreries en verre blanc, les teintures en coton, les blanchisseries, etc., s'alimentent avec les soudes d'Espagne, et que nous en tirons annuellement pour une somme de quatre millions: qu'ainsi, encourager la culture de la barille en France, c'est à-la-fois assurer les approvisionnemens de nos fabriques les plus précieuses, et enrichir l'agriculture et le commerce d'un produit annuel de quatre millions.

DE L'ARÉOMÉTRIE.

SUITE DU PREMIER MÉMOIRE.

De la pesanteur spécifique des corps à différens degrés de grosseur.

Par le cit. J. H. HASSENFRATZ.

LES physiciens posent comme principe que, toutes les fois qu'un corps est plongé dans un liquide, il perd de sa pesanteur un poids égal à celui du volume déplacé.

Ils posent encore comme principe qu'un corps divisé en un nombre quelconque de parties, ne change point de volume dans cette division; c'est-à-dire, que la somme des volumes de toutes les parties séparées est égale au volume de toutes les parties réunies.

D'après cela, si l'on prend un corps quelconque, qu'on le pèse dans l'eau distillée à une température fixe et constante, qu'on le divise, qu'on le pèse de nouveau, la perte de poids dans la première expérience doit être égale à la perte de poids dans la seconde.

Persuadé de ces assertions, j'ai pris un morceau de verre pesant dans l'air 200 gram., je l'ai plongé dans l'eau distillée, à la température 12.5 du thermomètre centigrade, son poids étoit $124^{\text{gram.}}.3$, donc celui de l'eau distillée qui correspondoit à son volume $75^{\text{gram.}}.7$, et sa pesanteur spécifique 2.6402. Je l'ai réduit en poussière dans un mortier. Je l'ai pesé dans l'air, et j'ai trouvé qu'il avoit conservé le poids primitif de 200 gram. Plongé dans l'eau distillée il ne pesoit plus que 108.5, donc sa perte dans l'eau distillée étoit 91.5, et sa pesanteur spécifique 2.1846.

L'expérience du docteur Petit, qui fit surnager des feuilles d'or, des feuilles d'argent, sur l'eau ; celle de l'aiguille sèche que l'on place sur une surface d'eau tranquille, et qui s'y meut librement ; les globules d'eau qui roulent sur la surface du même liquide, me firent croire que cette différence dans la pesanteur spécifique d'un morceau de verre et celle du même morceau réduit en poussière, pouvoit tenir à la même cause.

Comme les physiciens expliquent la suspension des feuilles d'or et d'argent, et de l'aiguille sur l'eau, le mouvement des globu-

les d'eau sur de l'eau par l'adhérence d'une couche d'air à la surface de ces corps, qui rend la somme des deux volumes du corps et de l'air adhérent moins pesant que le volume d'eau qui les égale, et que l'on détruit cette suspension en les exposant à l'action du vide qui enlève la couche d'air, ou en mouillant les corps; c'est-à-dire, en remplaçant la couche d'air par une couche d'eau mouillante. Je pensois que cette différence de pesanteur dans l'air et dans l'eau, tenoit à l'adhérence d'une couche d'air au verre, qui devoit former un volume d'autant plus considérable, que la surface du verre étoit plus augmentée par sa grande divisibilité.

En conséquence je soumis les 200 gram. de poussière de verre, plongée dans l'eau et recouverte d'eau, à l'action de la machine pneumatique, je fis le vide, il se dégagea, de la poussière de verre, une quantité de bulles d'air considérable : j'arrêtai l'action de la machine pneumatique lorsque je n'apperçus plus de nouvelles bulles se dégager. Je pesai ensuite dans l'eau les 200 gram. de poussière de verre, leur poids fut de 113.2 gram., donc la perte dans l'eau distillée étoit 86.8 gram., et la pesanteur spécifique 2.3021.

Cette expérience m'a prouvé deux choses; 1°. qu'après avoir plongé dans l'eau distillée 200 gram. de poussière de verre, les y avoir fortement remués, il étoit resté après ce verre un volume d'air équivalent à 4.7 gram. d'eau distillée, ou faisant à-peu-près 0.0047 de litre susceptible de lui être enlevé par l'action du vide; 2°. que la diminution de pesanteur spécifique que les corps divisés acquièrent, ne dépend pas seulement de l'adhérence de l'air, que d'autres causes s'y réunissent encore.

Après m'être assuré, par plusieurs répétitions de la même expérience, que ce phénomène étoit constant, à quelque différence près dépendant de la nature du verre et de son degré de divisibilité, j'essayai s'il étoit possible de déterminer la loi de diminution de la pesanteur spécifique du verre en raison de sa divisibilité.

Je pris en conséquence un carreau de verre pesant 49.48 gram., l'eau déplacée dans le vide à 12d5, étoit de 29.48 gram.; donc la pesanteur spécifique de 2.4739.

Je divisai ensuite ce morceau en 20, 63, 320, 624, 1660, 2520 parties, je pris dans le vide la pesanteur spécifique de chacune de

ces divisions du même morceau, et je trouvai

pour	1 morceau	2.4739 pesant. spécifiq.
	20	2.4700
	63	2.4642
	320	2.4460
	624	2.4311
	1660	2.4108
	2520	2.3995

De ces sept observations j'ai cherché à conclure la loi des diminutions de pesanteur spécifique pour des divisions en progression arithmétique; ce calcul m'a donné:

Division.	Pesant. spécifi.	Différence.
1	2.4739	
100	2.4615	114
200	2.4537	78
300	2.4472	65
400	2.4420	52
500	2.4371	47
600	2.4330	41
700	2.4296	36
800	2.4265	31
900	2.4238	27
1000	2.4215	23
1100	2.4194	21
1200	2.4175	19
1300	2.4160	15

1400

Division.	Pesant. spécifi.	Différence.
1400	2.4145	15
1500	2.4130	15
1600	2.4116	14
1700	2.4102	14
1800	2.4089	14
1900	2.4076	13
2000	2.4063	13
2100	2.4050	13
2200	2.4037	13
2300	2.4024	13
2400	2.4011	13
2500	2.3999	12

Le morceau de verre que j'ai employé avoit un décimètre quarré sur deux millimètres de large, d'où il suit que les surfaces étoient pour

Morceaux.	Décimètres quar.	Différence.
1	2.008	
100	2.844	36
200	2.066	22
300	2.088	22
400	2.110	22
500	2.132	22
600	2.154	22
etc.	etc.	

En comparant les différences que les pesanteurs spécifiques et l'accroissement des sur-

faces ont entre elles, on voit que les premières suivent une loi variable, tandis que l'accroissement des surfaces suit une progression arithmétique; d'où il suit encore que la loi de diminution des pesanteurs spécifiques est différente de celle de l'augmentation des surfaces par la division.

La loi de diminution de pesanteur spécifique du verre, en raison de sa division, m'a paru si extraordinaire, que j'ai répété cinq fois la même expérience; j'ai obtenu constamment un résultat semblable, aux différences près que chaque variété de verre m'a présentées; j'ai cru inutile de rapporter ces cinq résultats dans la crainte de fatiguer par un trop grand nombre de répétitions du même phénomène.

Je dois observer que, pour obtenir un succès complet dans ces expériences, il faut employer une substance qui ne soit pas susceptible de se comprimer en la divisant, telles que sont, par exemple, les substances métalliques, parce que si, en divisant les métaux, on les comprime sur eux-mêmes, cette compression augmente la pesanteur spécifique du corps en même tems que la division la diminue; et ce rapport d'augmentation, d'une part, et de diminution, de l'autre, peut tellement se compenser, que l'on n'apperçoive point de différence sensible.

On a vu précédemment que la diminution de la pesanteur spécifique tenoit à des causes différentes de celle de la couche d'air adhérente. J'ai cherché d'après cela de quelle influence elle pouvoit dépendre.

Deux causes se présentent naturellement; elles sont telles que, si elles ne sont point seules, elles ont au moins une très-grande part au phénomène.

La première est l'adhérence ou l'affinité du liquide pour le corps à peser.

La seconde est la différence d'affinité que les molécules des corps à peser ont entre elles, et celle qu'elles ont pour les molécules des liquides dans lesquels on les pèse.

Nous avons un grand nombre d'exemples de la première cause.

Si du sommet d'un édifice on jette une pierre, elle tombe avec une vitesse accélérée; si la pierre est divisée en poussière, sa chûte diminue, les plus grosses divisions tombent d'abord, de moins grosses les suivent, et celles qui sont infiniment petites restent suspendues dans l'air et sont entraînées avec lui; cette suspension des divisions de la pierre tient absolument à son affinité pour l'air, qui se trouve ici plus grande que la force avec laquelle elle tombe.

L'eau, dont la pesanteur est 824 fois plus grande que celle de l'air, est souvent suspendue dans cette substance aériforme. Les brouillards sont formés par des globules d'eau abandonnés que l'air retient par son affinité, et qu'il empêche de tomber; ce n'est qu'après la réunion de plusieurs globules, lorsque leur poids ou leur tendance à tomber est plus grande que la résistance occasionnée par l'adhérence, que les brouillards laissent tomber l'eau en forme de pluie.

Lorsque l'on jette dans de l'eau de l'ardoise dont la pesanteur est près de trois fois celle de l'eau, puisqu'elle a communément 2.8535 de pesanteur spécifique, cette substance se précipite au fond avec une grande vitesse; mais si l'on pulvérise ce schiste argilleux, il reste en suspension dans l'eau, et ne s'y dépose qu'après un très-long-tems, soit que cette poussière soit exposée ou non à l'action de la machine pneumatique. L'or même, battu en feuilles très-minces, et réduit ensuite en poudre très-fine, reste quelque tems dans les liqueurs dans lesquelles on en met pour leur donner, en apparence, une valeur plus considérable.

Il est même des substances, telles que les résines, dont la pesanteur est plus grande que celle de l'eau, qui restent sur la surface, et qui

plongent difficilement dans l'eau lorsqu'elles ont été pulvérisées.

Toutes ces expériences prouvent que les substances pulvérisées, plus pesantes que les milieux dans lesquels on les plonge, y restent suspendues par leur adhérence pour la matière du milieu ; d'où il suit enfin que cette adhérence doit diminuer la pesanteur des corps plongés dans un milieu, et que cette diminution doit croître en raison de leur divisibilité.

Pour m'assurer de la véracité de ce résultat, je pris la pesanteur spécifique de l'huile à brûler avec un aréomètre ou pèse-liquide ordinaire plongé dans le liquide, et avec une bouteille à ouverture étroite, à la manière d'Homberg.

La pesanteur spécifique de l'huile, avec l'aréomètre plongé, étoit de 0.9156, et dans la bouteille, de 0.9183.

Par ce procédé, on doit trouver des liquides dont la pesanteur spécifique est plus grande avec l'aréomètre ordinaire, et d'autres avec la bouteille, à la manière d'Homberg ; cette variation doit dépendre de la différence d'affinité de l'eau et du liquide pesé pour la matière de l'instrument qui compose l'aréomètre ; lorsque l'affinité du liquide est plus grande que

celle de l'eau, la pesanteur spécifique est plus grande dans la bouteille; lorsque son affinité est moins grande que celle de l'eau, la pesanteur spécifique est moins grande dans la bouteille.

Il faut encore, lorsque l'aréomètre et la bouteille sont de verre, que les deux instrumens soient du même verre; car l'effet des tubes capillaires a appris que l'affinité d'un liquide varioit pour chaque espèce de verre.

Quant à la différence d'affinité des molécules du corps solide entre elles, et des molécules du corps solide pour le liquide dans lequel on prend la pesanteur spécifique, cette cause paroît sensible, en ce que, si l'affinité des molécules du corps solide entre elles est plus grande que celle du corps liquide pour celles du corps solide, en rompant un corps solide, on remplace le rapprochement des molécules par celle du corps liquide sur le solide, et ce rapprochement, plus ou moins intime, doit faire varier les affinités.

Je n'ai point, dans ce moment, un assez grand nombre d'expériences applicables à ce phènomène, j'attendrai pour le détailler que j'aie terminé celles que j'ai commencées.

Voulant m'assurer directement de l'influence de l'affinité des molécules d'un liquide

sur le solide à peser, d'après les variations que les pesanteurs spécifiques présentent, en raison de la division des corps, j'ai pris une bouteille, *fig.* 6, à large goulot, j'ai dressé la surface de son ouverture sur un grès, j'ai fait tourner un bouchon de plomb, qui entroit un peu à l'aise dans le goulot, et qui s'arrêtoit par un rebord sur la partie supérieure, de manière à s'enfoncer toujours à la même profondeur : j'ai percé le goulot métallique dans son milieu, j'ai creusé le dessous, de manière qu'en posant le bouchon sur la bouteille pleine, l'eau pouvoit s'élever dans le trou du bouchon, et s'échapper sans permettre à l'air d'y rester.

A B C D, *fig.* 6, est le flacon.

e f g h, est le bouchon de métal.

I K L M, la coupe de ce bouchon.

N O, le trou percé dans son milieu.

Cette bouteille a l'avantage de pouvoir remplacer les aréomètres d'Homberg, pour les liquides, puisqu'elle représente une bouteille à une très-petite ouverture, et en même tems de pouvoir, non seulement transvaser facilement les liquides, en ôtant le bouchon, et de pouvoir contenir des corps solides d'une grosseur moindre que celle du diamètre du goulot.

Avant de faire usage de cette bouteille, qui contient 800 grammes d'eau distillée, je me suis assuré, à quatorze fois consécutives, en retirant l'eau et la remplissant de nouveau, qu'elle contenoit toujours le même poids. La balance dont je me suis servi trébuchoit sous ce poids à un $\frac{1}{50}$ de gramme, et la différence de la plus forte à la plus foible des quatorze pesées, étoit de 0.1 gramme.

J'ai pris dans cette bouteille la pesanteur spécifique des 2520 morceaux de verre provenant d'un plateau d'un décimètre quarré de
mètre,
surface sur 0.002 d'épaisseur. La pesanteur spécifique du plateau, prise en le suspendant dans l'eau, après l'avoir soumis à l'action du vide, étoit de 2.4739; celle des 2520, prise en les suspendant dans l'eau, après l'avoir soumise à l'action du vide, étoit de 2.3995; et, prise dans la bouteille, après l'avoir soumise à l'action de la machine pneumatique, de 2.4807.

Voilà la preuve la plus complète que la diminution de pesanteur spécifique des corps, en raison de leur divisibilité, tient à l'affinité des liquides qui les allège, puisqu'en détruisant l'action de l'allégissement par la pesée de

l'eau et des corps, on n'en retrouve plus les effets.

La pesanteur spécifique du verre, divisé en 2520 parties, étoit plus grande dans les bouteilles que celle du morceau de verre entier suspendu dans l'eau ; ce qui peut dépendre de l'allégissement que le morceau y a éprouvé par l'affinité de l'eau pour le verre.

En calculant on trouve que, pour une surface de 1.008 décim. quarré de surface qu'avoit primitivement le morceau de verre pesant 49.48 gram., il a éprouvé une diminution de poids de 0.05 gram. par son adhérence à l'eau distillée.

Quant aux 2520 morceaux dont la pesanteur spécifique, prise en les suspendant dans l'eau, étoit de 2.3995, la diminution de pesanteur, pour une surface de 1.580 décim., étoit de 0.67 gram.; conséquemment dans un rapport plus considérable que celui de l'augmentation des surfaces.

Il suit, de ces observations ;

1°. Que la pesanteur spécifique des corps varie en raison de leur volume ;

2°. Que cette variation de pesanteur est occasionnée, en grande partie, par l'affinité du

corps à peser pour le liquide dans lequel on le pèse ;

3°. Que cette variation cesse lorsque la pesanteur spécifique est prise dans une bouteille, en se servant du procédé que j'ai indiqué.

Conséquemment que, pour prendre la pesanteur spécifique du corps solide avec avantage, il vaut mieux se servir d'une bouteille, ainsi que je l'ai indiqué, que de suspendre les corps dans le liquide, comme cela se pratique ordinairement.

MÉMOIRE

Sur le Styrax liquide,

Lu à la Société de Médecine par le cit. BOUILLON LA GRANGE.

LA préparation d'un médicament ne peut être bien faite que quand on connoît la nature des substances dont on veut opérer le mélange. La pharmacie présente encore bien des lacunes en ce genre ; le styrax liquide, qui fait l'objet de ce mémoire, est une de celles sur laquelle on avoit établi diverses conjectures, et dont la nature ne nous étoit pas entièrement connue.

On sait que le styrax liquide est employé depuis des siècles dans un médicament à qui il a donné son nom, l'onguent de styrax ; on sait encore que la préparation de cet onguent varie suivant les auteurs, et que tous, faute d'avoir une connoissance exacte non seulement du styrax, mais encore de la manière dont le calorique et les huiles agissent sur les résines, sont tombés dans des erreurs, d'où naît, en général, une manipulation défectueuse quand on prépare certains onguents et emplâtres. Je revien-

drai sur ces compositions; elles feront l'objet d'un autre travail.

Avant de faire connoître l'analyse du styrax, ainsi que la préparation de l'onguent dont cette substance fait la base, je crois utile d'exposer, en peu de mots, ce que l'on sait sur son origine.

Styrax liquide, *styrax liquidus*, est un suc résineux que les Arabes appellent *Mitia*, les Turcs, *Cotter-miza*. Les Chinois, *Rocamalha*, et les Européens, faux storax stacté.

Cette résine est liquide, gluante, peu ou point transparente, d'un gris-brun, d'une odeur forte de storax solide, mais presque désagréable, d'un goût un peu âcre et aromatique : ce styrax nous parvient rarement pur.

Il y a une grande diversité de sentimens sur l'origine de cette sorte de baume résineux; les uns veulent que ce soit une thérébentine composée ou cuite avec de l'huile, du vin, etc.; d'autres prétendent que c'est l'extrait fait par la décoction des parties de l'arbre du liquidambar. Cependant Jacques Petiver, apothicaire à Londres, et habile naturaliste, rapporte dans les transactions philosophiques, N°. 313, que c'est le suc d'un certain arbre qui s'appelle *Rosa-mallos*, qui naît à l'île de Cobras, dans la mer rouge, éloignée de trois jour-

nées de la ville de Suez. On enlève, dit cet auteur, l'écorce de cet arbre tous les ans; on la pile et on la fait bouillir dans de l'eau de mer, jusqu'à consistance de glu; ensuite on recueille la substance résineuse qui nage dessus; pour la purifier, on la dissout de nouveau dans de l'eau de mer et on la passe: on renferme séparément dans de petits tonneaux cette résine ainsi purifiée, et le résidu épais qui reste après la purification : on transporte ces deux sortes de styrax à Moka, lieu où se tient la célèbre foire d'Arabie.

Ce parfum, dit Valmont-Bomare, est beaucoup estimé chez les Orientaux qui en font un grand usage. Le tonneau, qui contient 420 livres, se vend depuis 180 jusqu'à 360 livres d'argent, selon la pureté du styrax. Le même naturaliste rapporte avoir vu dans un vaisseau turc un baril de bois de styrax : ce baril avoit été formé, à ce qu'on lui assura, du tronc de l'arbre qui produit le styrax même; il avoit deux pieds de diamètre. C'étoit un tronc creusé longitudinalement jusqu'à l'épaisseur du fond inférieur; le fond supérieur étoit fait de morceaux rapportés; ce bois étoit peu dur, odorant, jaunâtre : on lui assura que, parmi les Orientaux, on fait les sarcophages des grands, avec cette sorte de bois.

Il y a encore une autre substance à qui on a donné le nom de styrax ; elle nous vient d'Amérique : mais c'est le liquidambar.

Ceci termine l'histoire du styrax, du moins les recherches que j'ai faites ne m'ont rien présenté de plus clair ni de plus satisfaisant. Il faut donc nous en rapporter à la tradition, et démêler, parmi toutes ces fables, ce qui approche le plus de la vérité ; ce qu'en dit Petiver, dans les transactions philosophiques de Londres, paroît être plus naturel d'après l'examen chimique de cette substance. Quant à celui qu'on dit être composé, ce ne peut être que le produit de la fraude et de la cupidité, comme cela se rencontre souvent ; car la sophistication des médicamens est un art qui, malheureusement trop répandu et trop connu, devient très-pernicieux à la société ; mais il est facile, comme nous le prouverons bientôt, de reconnoître le vrai styrax de celui que l'on fabrique. C'est aux pharmaciens à mettre la plus grande sévérité dans le choix des substances exotiques, l'essai sera toujours pour eux un guide assuré plutôt que la bonne foi prétendue de certains marchands, dont la délicatesse est toujours voilée ou par l'ignorance ou par l'avidité du gain.

Propriétés physiques du Styrax liquide.

A Le styrax liquide du commerce est d'un gris verdâtre, d'un goût un peu aromatique, laissant sur la langue une légère acidité.

Celui qui découle de l'arbre, et qui n'a pas subi la préparation dont nous avons parlé, et que l'on nomme véritable styrax, a une couleur rouge foncée, d'une odeur agréable, approchant de celle du baume du Pérou, d'un goût piquant, laissant sur la langue une impression vive et très-marquée d'acidité : cette espèce est fort rare.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DU STYRAX DU COMMERCE.

Action du Calorique.

A Sur des charbons ardens, il se volatilise presque entièrement en répandant une odeur qui approche de celle de l'acide benzoïque; il se boursoufle et se dissipe en une fumée épaisse.

B Si on le met dans des vaisseaux clos avec l'appareil pneumato-chimique, on obtient à une douce chaleur;

1°. Un flegme acide, d'une odeur agréable d'acide benzoïque;

2°. Une huile blanche, légère, âcre, piquante ;

3°. Une huile concrète plus colorée, légèrement acide ;

4°. Une substance saline sublimée au col de la cornue ;

5°. Du gaz acide carbonique, et sur la fin du gaz hydrogène carboné ;

6°. Un charbon très-léger.

Je n'ai pas cru devoir m'arrêter dans cette expérience à peser les produits, quoique importans à connoître dans les analyses; je doute que celles de ce genre puissent donner des résultats assez exacts pour retrouver une identité de poids. Tant qu'on ne pourra pas régler ou plutôt déterminer exactement les degrés de feu qu'exige telle ou telle substance, et que l'on ne désignera pas bien le moment de séparer les produits, temps que l'on ne peut prescrire, il sera impossible de se rencontrer dans les proportions. Je préfère donc distinguer les substances que donne l'analyse, alors chacun peut opérer de même, et les résultats en sont certains.

La manière dont se comporte cette substance par le calorique n'offre rien de remarquable ni de particulier aux autres baumes connus. Cette première expérience nous porteroit

roit donc déjà à classer le styrax liquide au rang des baumes résineux; les expériences suivantes vont nous éclairer davantage sur cet objet, et déterminer plus particulièrement la nature des produits que nous avons obtenus.

Styrax en contact avec le gaz oxigène et l'air atmosphérique.

A Si on met cette substance en contact avec l'air atmosphérique, bientôt il se forme une pellicule à sa surface, qui prend peu-à-peu une consistance solide; la matière devient grenue, très-amère, et moins odorante; il paroît qu'elle s'empare de l'oxigène de l'air, ce qui la résinifie davantage.

B L'expérience ayant été répétée sous une cloche remplie d'air atmosphérique, au bout de quelques jours les mêmes phénomènes ont eu lieu.

C Si, au lieu d'air atmosphérique, on emploie le gaz oxigène, la pellicule se forme beaucoup plus promptement.

Styrax et Eau distillée.

A 61.15 grammes de styrax macéré pendant une demi-heure dans 122.28 grammes d'eau distillée, ont perdu environ 1 gramme et demi de leur poids.

L'eau étoit odorante, acide; rapprochée jusqu'à siccité, on a obtenu une substance blanche, soyeuse, légère, du poids d'un gramme et demi, rougissant les couleurs bleues végétales, se volatilisant entièrement sur les charbons ardens, soluble dans l'alcool, enfin se comportant entièrement comme l'acide benzoïque.

Styrax et Chaux vive.

Persuadé que l'eau n'avoit pu dissoudre tout l'acide contenu dans le styrax, à l'exemple de Scheèle, j'ai traité cette substance par la chaux vive.

Son procédé consiste à traiter le benjoin par la chaux, une livre de cette substance a donné jusqu'à 12 et 14 gros d'acide benzoïque, appelé dans les pharmacies fleurs de benjoin.

Quoique le travail de Scheèle soit connu, je vais décrire succinctement le procédé qui m'a le mieux réussi, et qui en même tems est moins long que celui du célèbre chimiste suédois.

A On prend 30.6 grammes de chaux vive, on verse dessus 489.14 gr. d'eau distillée, on y ajoute 122.28 gr. de styrax liquide, on met le tout dans un vase de fayence. On chauffe légèrement le mélange, en remuant conti-

nuellement, et on le laisse bouillir l'espace d'un quart-d'heure. Lorsque le styrax est bien liquéfié, on retire le vase du feu, on laisse déposer le tout un moment; on décante ensuite la liqueur, ou on filtre.

B On ajoute moitié de l'eau ci-dessus sur le résidu, et l'on opère comme dans l'expérience précédente. On réunit les deux liqueurs, on la fait rapprocher au tiers de son volume, et on la laisse refroidir. Alors on y verse peu-à-peu de l'acide muriatique, jusqu'à ce qu'il n'occasionne plus de précipité, ou plutôt jusqu'à ce qu'il y ait excès d'acide.

L'acide muriatique, qui a plus d'attraction avec la chaux, que n'en a l'acide benzoïque, s'empare de cette terre, tandis que l'acide végétal, très-peu soluble dans l'eau, se précipite.

C On jette ensuite sur un filtre l'acide obtenu, et on l'arrose, à plusieurs reprises, avec de l'eau distillée froide.

D On peut obtenir cet acide cristallisé, en le faisant dissoudre dans de l'eau; par l'évaporation et le refroidissement on obtient de très-beaux cristaux.

De 122.28 gr. de styrax liquide du commerce, j'ai retiré 7.64 gr. d'acide benzoïque.

Action des alcalis caustiques et des acides minéraux.

Les alcalis caustiques et les acides forts, ont une action assez marquée sur le styrax.

Les premiers s'unissent à l'acide benzoïque, d'où il résulte des benzoates; les deuxièmes dissolvent un peu de chaux qui s'y trouve toujours mêlée; la substance devient alors d'un rouge foncé.

Styrax et Alcool.

A On a mis digérer 30.6 grammes de styrax dans 122.28 gr. d'alcool, l'espace de 24 heures, à la température de 10 degrés de l'échelle de Réaumur; au bout de ce tems on a filtré.

B La liqueur avoit acquis une couleur ambrée d'un goût aromatique, et laissant sur la fin une saveur piquante. Éprouvée par le papier teint du tournesol, il s'est manifesté de l'acidité.

De 122.28 gr. de styrax, ainsi préparé, on a obtenu 11.46 gr. de résidu.

C Si on met cet alcool (que l'on peut appeler teinture de styrax) en contact avec un corps combustible, il s'enflamme avec rapidité, l'alcool se volatilise entièrement; et, en

distillant jusqu'à siccité, on obtient une substance d'un rouge brun, transparent, d'une odeur suave, approchant de celle du benjoin, dont le poids est alors de 109 grammes.

Ce moyen m'a paru très-désavantageux pour purifier le styrax du commerce. Il est moins dispendieux que l'on pourroit le croire; en comparant ce procédé avec celui que l'on emploie ordinairement, on verra, dans les réflexions qui suivront la série d'expériences, qu'il y a plutôt de l'économie à employer l'alcool que l'action du calorique, comme le prescrivent les dispensaires.

D L'eau précipite cette substance de sa dissolution dans l'alcool; cependant la liqueur reste long-tems blanche. On peut comparer cet effet à l'addition de l'eau dans la teinture de benjoin; ce que l'on connoît dans les pharmacies sous le nom de *lait virginal.*

E Si on laisse le précipité en contact avec l'air atmosphérique, il brunit, et bientôt il devient d'un rouge foncé.

Examen du résidu.

Si on en met sur les charbons ardens, il brûle, en répandant une fumée un peu aromatique; il reste une substance terreuse blanchâtre.

L'eau n'a aucune action sur cette matière.

Les alcalis la colorent fortement.

Les acides sulfurique, nitrique et muriatique, dissolvent la matière terreuse.

Si on filtre la dissolution, et que l'on y ajoute de l'ammoniaque, on a un précipité qui a tous les caractères de la magnésie.

L'acide oxalique y a démontré la présence de la chaux. Quant à la portion non-soluble dans l'eau, les alcalis et les acides, d'après la manière dont elle se comporte avec ces deux derniers réactifs, il paroît que c'est une substance végétale, provenant de l'arbre qui produit le styrax; car on ne retrouve que des filamens combustibles dont le calorique développe encore une odeur aromatique.

Application de cette analyse à l'art pharmaceutique.

La purification du styrax doit principalement fixer notre attention. De tout tems on s'est apperçu qu'il falloit se débarrasser des impuretés qui s'y trouvent. A cet effet, les dispensaires recommandent de le liquéfier à une douce chaleur, de le passer ensuite à travers un tamis de crin médiocrement serré, en le frottant légèrement avec une spatule de bois, et de le conserver ensuite dans un pot

de fayence, avec un peu d'eau, afin qu'il ne se dessèche point à la surface.

Il est facile de démontrer, d'aprés ce que nous avons dit, que cette méthode est défectueuse, et qu'elle ne procure jamais une purification exacte.

1°. L'action du calorique volatilise une partie de l'acide, et résinifie davantage le styrax, au point que l'on trouve un déchet considérable sur le tamis; ce qui a fait croire, ou que c'étoit un mélange de différentes substances héterogènes, auquel on donnoit le nom de styrax, ou que le styrax contenoit beaucoup d'impuretés.

Il est vrai que le styrax du commerce n'est jamais pur; mais les impuretés que l'on y trouve sont en bien moins grande quantité que celles que l'on retrouve toujours par la purification par le calorique. Il est démontré par l'expérience que, dès que l'on fait subir au styrax une chaleur continue, quoique douce, il s'y forme toujours des grumeaux, qui deviennent insolubles dans les huiles. Ce phénomène est dû à l'absorption de l'oxigène, soit de l'eau qui s'y trouve interposée, soit de l'air atmosphérique.

2°. Pour le conserver, on recommande de

le recouvrir d'eau, pour éviter qu'il ne se dessèche. Ce moyen est encore insuffisant. Il est vrai que l'eau empêche l'action de l'air, qui ordinairement est très-prompte; mais elle n'obvie pas entièrement à cet inconvénient. Si l'on conserve long-tems du styrax sous l'eau, il s'y forme toujours une pellicule plus ou moins épaisse, que l'on est forcé de retirer; en outre, le styrax acquiert de la blancheur, l'eau devient acidule, souvent même elle s'interpose entre les molécules de cette substance, d'où naît le gonflement qui se manifeste quand on prépare l'onguent styrax.

Ces considérations conduisent donc naturellement à préférer la purification du styrax par l'alcool. Les expériences ci-dessus énoncées prouvent que l'on peut faire cette purification d'une manière économique, attendu que le même alcool peut servir pour d'autre styrax, et qu'il n'y a que 52.676 grammes de perte, sur 245.7 gr. environ.

Si nous examinons maintenant la préparation de l'onguent appelé styrax, nous retrouverons les mêmes inconvéniens, beaucoup de pertes dans les matières, mélange inexact, puisque les quantités prescrites par la formule ne s'y trouvent plus; enfin volatilisation d'une

partie de l'acide contenu dans le styrax; ce que l'on reconnoît facilemement, soit par l'odorat, soit par l'impression que cet acide fait sur les yeux, quand on en reçoit la vapeur.

Les pharmacopées, et particulièrement le citoyen Baumé, prescrivent de faire liquéfier toutes les substances qui entrent dans la composition de l'onguent, à l'exception du styrax, qu'on ne met que sur la fin. Il faut, dit-il, ensuite laisser figer tranquillement l'onguent, afin de laisser déposer un sédiment d'impuretés qui viennent du styrax liquide.

Si le styrax a été purifié, comme le dit le cit. Baumé, comment peut-il donner encore des impuretés? Cette question seroit donc naturelle à faire, si nous pouvions en ignorer la cause. L'action du calorique et de l'air nous la rend sensible; non seulement ces impuretés proviennent du styrax, mais encore de la colophane et de la résine élémi; en effet, sitôt que l'on fait subir une chaleur un peu forte, ou que ces matières restent long-tems sur le feu, le précipité est plus ou moins abondant; cela est d'autant plus vrai, que, dans les remarques que fait le cit. Baumé sur la préparation de l'onguent styrax, il recommande, lorsque le gonflement et l'effervescence sont passés, de le faire réchauffer pour

faire dissiper toute l'humidité; ce que j'évite, comme on va le voir. Enfin, quoique le même chimiste prescrive un feu modéré, il ne faut pas moins un tems assez long pour faire dissiper cette humidité, de manière que la chaleur qu'acquiert le mélange, et la décomposition de l'eau, qui s'opère en même tems, sont suffisantes pour dissiper une grande partie de l'odeur du styrax, et pour ajouter de l'oxigène aux substances résineuses; ce qui les rend insolubles.

Je préfère préparer ainsi l'onguent du styrax :

Prenez	Huile de noix........	733.71 gram.
	Colophane..........	917.136
	Résine élémi, } de chaque	473.855
	Cire jaune,.. }	
	Styrax liquide préparé par l'alcool........	489.14

Ces doses sont semblables à celles que l'on trouve dans la dernière édition des *Élémens de Pharmacie* du cit. Baumé; cependant j'ai cru nécessaire, attendu la purification du styrax, d'en diminuer la dose; ainsi, au lieu de 500.60 gram., je n'en prescris que 489.14 grammes.

Les choses ainsi disposées, on commence

par mettre en poudre la colophane; d'une autre part, on fait fondre à une douce chaleur la cire jaune dans l'huile de noix; lorsque la cire est fondue, on retire la bassine du feu et l'on ajoute la colophane et la résine élémi; on agite le mélange sans discontinuer, et on lui fait subir encore une douce chaleur, afin de liquéfier entièrement ces deux dernières substances. S'il s'y trouve quelques impuretés, on passe le mélange à travers un linge, et l'on ajoute ensuite le styrax purifié, qu'il faut avoir soin de faire chauffer auparavant au bain-marie dans un vase clos. On agite ensuite l'onguent avec une spatule jusqu'à ce que le mélange soit exact.

L'onguent de styrax, ainsi préparé, ne forme aucun dépôt, a une odeur très-agréable, et ne conserve aucune humidité.

CONCLUSION.

Il résulte de cette analyse:

1°. Que le styrax est un baume résineux, analogue au storax, au benjoin, etc.:

2°. Que cette substance est composée d'acide benzoïque et d'une résine, et que les autres matières qui s'y trouvent ne font point partie de sa composition:

3°. Que le moyen le plus simple et le plus

avantageux de purifier le styrax, est d'en faire une teinture par l'alcool que l'on retire par la distillation; alors on obtient le styrax privé de toutes matières hétérogènes:

4°. Que, pour préparer l'onguent de styrax, et en général tous les onguens dans lesquels il entre des substances résineuses, il ne faut pas leur donner trop de chaleur, sur-tout celui de styrax, que le calorique décompose avec beaucoup de facilité; car cette dernière substance absorbe très-promptement l'oxigène, et l'acide benzoïque se volatilise à une basse température:

5°. Enfin qu'il y a une très-grande différence entre l'onguent préparé avec le styrax purifié par l'alcool, et celui purifié par le calorique; le premier a une odeur agréable de storax, ne donne point d'impuretés par son union avec les autres substances, tandis que le second a une odeur forte et désagréable, laissant toujours beaucoup de dépôt.

OBSERVATIONS CHIMIQUES

Sur l'Épiderme;

Par J. A. CHAPTAL.

La peau humaine est peut-être celle qui présente l'épiderme le plus développé et le plus facile à détacher ; c'est aussi sur celle-là que j'ai fait les expériences que je vais détailler.

La peau humaine se racornit par la chaleur de l'eau, et se sépare en deux parties distinctes, *épiderme* et *cuir*. Ce dernier ressemble alors par la consistance à du cartilage ramolli.

L'action soutenue de l'eau chaude finit par dissoudre le cuir, et n'attaque pas sensiblement l'épiderme.

L'alcool long-tems tenu en digestion sur l'épiderme ne l'attaque nullement.

L'alcali caustique le dissout ; la chaux produit le même effet, quoique plus lentement.

Il y a donc de l'analogie entre l'enveloppe

extérieure du corps humain et celle qui revêt la soie.

De ces principes, il nous est permis de tirer quelques conséquences qui peuvent s'appliquer sans effort aux opérations du tannage.

1°. Si l'on plonge dans une infusion de tan une peau revêtue de son épiderme, le tan ne pénètre que par le côté de la *chair*; le côté de la *fleur* en est garanti par l'épiderme, qui n'est susceptible d'aucune combinaison avec le principe tannant.

2°. Lorsque, par l'opération du débourrement, on a enlevé l'épiderme, alors le tan pénètre par les deux surfaces de la peau.

3°. La chaux généralement employée au débourrement, paroît n'agir qu'en dissolvant l'épiderme : l'eau de chaux a plus d'action que la chaux non-dissoute ; mais son effet cesse du moment que le peu de chaux tenu en dissolution s'est combiné ; de-là, la nécessité de renouveler l'eau de chaux pour terminer le débourrement.

ADDITION

A la Note de la page 117, sur les Figures résonnantes de Chladni.

Je me suis contenté d'indiquer dans cette note l'objet des expériences que M. Schérer avoit en vue, en parlant des *figures résonnantes* de Chladni; mais ayant fait réflexion que l'ouvrage de ce savant n'est pas traduit, qu'il est même très-peu connu en France, quoiqu'il traite d'une manière tout-à-fait neuve un sujet très-important, j'ai cru ne devoir pas laisser échapper l'occasion d'en donner une idée suffisante pour exciter la curiosité des physiciens.

Cet ouvrage a pour titre : *Entdeckungen uber die Theorie des Klanges ;* c'est-à-dire, *Découvertes sur la Théorie du Son*, par Ernst-Florens-Friedrich CHLADNI, docteur en droit et en philosophie, à Wittenberg; Léipsich, 1787, in-4°., 78 pages, avec onze planches gravées. Il est dédié à l'académie de Pétersbourg, qui a publié dans ses mémoires les recherches de Léonard Euler sur les mouvemens des lames et verges élastiques dans leurs frémissemens.

L'auteur rappelle d'abord ce qui a été écrit sur ce sujet par *Louis Carré, la Hire, Riccati, D. Bernoulli, Golovin, Funek, Meyer,* etc., etc. Il décrit ensuite ses propres expériences par lesquelles il est parvenu à découvrir les lignes et les courbes très-variées, mais toujours régulières, que forment sur une plaque ou disque de verre les frémissemens excités par un archet, soit que les deux extrémités soient fixées, soit qu'elles soient libres, soit que l'une soit fixée et l'autre libre. Ces disques étant couverts uniformément d'un sable léger, les points sur lesquels il se rassemble tracent les *figures résonnantes,* composées de lignes qui passent par l'axe, et de courbes symétriques. Enfin, après avoir ainsi déterminé et représenté les points de repos qui répondent à ceux des instrumens dans les sons harmoniques, il en suit la correspondance avec les tons qui en résultent, et propose d'en déduire la théorie.

L. B. G.

ESSAIS



ESSAIS PYROMÉTRIQUES

Pour déterminer à quel point le Charbon est non-conducteur de chaleur;

Par le cit. GUYTON.

Lus à l'Institut National, le 6 Germinal, an VI.

DEPUIS qu'on a porté ses recherches sur la matière de la chaleur, les différens états dans lesquels elle se trouve, et la manière diverse dont elle affecte les corps, il est bien connu que le charbon en est un des plus foibles conducteurs. C'est d'après cette observation qu'on a proposé de former une double paroi aux fourneaux, pour remplir de charbon l'espace intermédiaire; et, tout récemment, on a fait une heureuse application de cette propriété

aux vaisseaux destinés à opérer et à conserver des infusions chaudes.

Cependant je n'ai pas connoissance qu'on ait cherché a fixer, au moins par des rapports comparatifs, les limites de cette espèce d'isolement; elles sont tellement restées dans le vague, que les chimistes les plus instruits n'ont pas cru devoir en tenir compte dans le jugement des résultats de leurs opérations. C'est ainsi que le célèbre Klaproth, dans une suite d'expériences sur l'altération que les pierres éprouvent au plus grand feu, semble croire que la chaleur a été à-peu-près égale pour celles contenues dans des creusets de porcelaine, et pour celles renfermées de toute part dans le charbon. C'est encore dans le creuset de charbon que l'on tente la réduction des oxides du tunstène, du titane et de l'urane, quoique l'on sache très-bien que c'est le degré de feu qui manque pour la fusion, et que l'on recherche d'ailleurs tous les moyens de les exposer à une plus grande chaleur.

Ces réflexions m'ont fait penser qu'il pouvoit être de quelque importance de donner une mesure plus exacte de cet effet isolateur du charbon; voici les expériences que j'ai faites à ce sujet.

Ayant pris, dans la même boîte, deux pièces pyrométriques parfaitement semblables, j'en ai mis une, que je nommerai *A*, dans un creuset rempli de sable siliceux pur et séché au feu. Le creuset avoit huit décimètres de hauteur, six décimètres de diamètre dans le haut; le cylindre d'argile étoit placé au milieu, et le creuset garni de son couvercle luté.

L'autre pièce *B* fut placée dans un creuset pareil, mais rempli de poussière de charbon, qui avoit été auparavant poussée au rouge dans un creuset fermé.

Les deux creusets furent placés à côté l'un de l'autre sur la grille d'un grand fourneau de fusion, où le feu fut entretenu environ trois quarts d'heure.

Les creusets refroidis, le cylindre *A* fut tiré du sable et présenté à l'échelle pyrométrique de Wedgwood; il avoit éprouvé une retraite de 89 degrés.

Le cylindre *B* tiré du charbon s'arrêta à 60.25 degrés; il avoit pris une teinte grise, mais sans apparence de couverte.

D'où il résulte que la transmission de la chaleur à travers le sable est, à la transmission à travers le charbon, à très-peu près dans le rapport de 3 à 2.

Plus la différence étoit frappante, plus il falloit apporter de précautions pour ne pas s'en laisser imposer par des circonstances étrangères. Les creusets avoient bien certainement subi le même degré de feu ; l'état dans lequel ils furent trouvés en présentoit les traces ; les conditions avoient donc été aussi égales que possible ; mais on pouvoit soupçonner quelque défectuosité dans la pièce pyrométrique, ou que quelque vice, soit dans sa composition, soit dans sa fabrication, changeoit ses dispositions à une retraite égale et proportionnelle à la chaleur. Il se présentoit un moyen bien simple de lever ces doutes : c'étoit d'éprouver si la même pièce, remise dans le sable et exposée à un feu bien supérieur, reprendroit la marche ordinaire, et se retrouveroit d'accord avec la première.

C'est ce que j'ai exécuté. Les deux mêmes pièces, *A* et *B*, ont été renfermées dans un même creuset rempli de sable, de sorte qu'elles n'étoient distantes l'une de l'autre que d'à-peu-près 7 à 8 millimètres ; et le creuset exposé pendant demi-heure au feu le plus violent d'une forge à trois vents.

Le creuset refroidi s'est trouvé aminci par la vitrification, au point qu'il y avoit fissure

sur l'un des côtés, cependant sans que le sable eût été dérangé dans l'intérieur.

La pièce *A*, portée sur l'échelle pyrométrique, a marqué 163.5 degrés;

Elle ne pesoit plus que $1^{G}.491$.

Sa pesanteur spécifique étoit 2.232.

La pièce *B* a donné au pyromètre 160 deg.;

Elle pesoit $1^{G}.53$.

Sa pesanteur spécifique étoit 2.346.

Elle avoit perdu presque entièrement la teinte grise qu'elle avoit prise dans le charbon, et ne se distinguoit plus que par un point vitreux noir, visiblement produit par l'accession de quelque matière étrangère.

Je ne m'attendois pas, je l'avoue, à un succès aussi complet dans cette vérification; la petite différence de $3^{d}\frac{1}{2}$ n'est plus rien, quand on considère que la pièce enfermée d'abord dans le charbon, et qui s'étoit arrêtée à 60, étoit encore susceptible de prendre cent degrés de plus. On sait d'ailleurs qu'il est physiquement impossible que deux corps placés dans le même creuset, en contact avec la même matière, se trouvent rigoureusement dans la même condition pour recevoir la chaleur, surtout quand le vent est porté dans trois directions nécessairement inégales. La fusion plus

avancée à l'un des côtés du creuset nous en fournit ici la preuve.

Ainsi l'on peut conclure de ces essais, qu'à un même feu, un corps enfermé dans le charbon ne reçoit qu'environ les deux tiers de la chaleur d'un corps environné de sable quartzeux; que les réductions des métaux qui ne fondent qu'à une chaleur de plus de 130 degrés, ne peuvent s'opérer dans le charbon; que les pièces pyromètriques ne font juger avec exactitude de la chaleur communiquée, qu'autant qu'elles sont en contact avec des matières semblables à celles qui environnent le corps que l'on y soumet, ou également conductrices; enfin, qu'avec ces attentions, on peut faire un usage avantageux de cet instrument, dont les applications ne seront bien connues que quand on pourra se procurer à volonté des cylindres façonnés à la manière de Wedgwood, d'une argile susceptible de perdre 0.18 de son volume, ou, ce qui est la même chose, de passer d'une pesanteur spécifique de 2.05 à une pesanteur spécifique de 2.45, depuis le degré de cuisson du biscuit au rouge, jusqu'à la plus haute chaleur de nos fourneaux, sans éprouver un commencement de fusion.



J'ai fait un grand nombre d'expériences dans la vue de trouver une argile qui présente naturellement ces propriétés, ou qui les acquière par des préparations faciles et peu dispendieuses ; j'espère bientôt pouvoir communiquer à la Classe des résultats satisfaisans.

MÉMOIRE

*Sur l'*Esprit recteur *de Boerrhaave, l'Arome des Chimistes français, ou le principe de l'odeur des végétaux;*

Par le cit. FOURCROY.

DEPUIS que Boerrhaave, en attachant au principe odorant des végétaux une idée de puissance ou de grande énergie, soit sur les phénomènes mêmes de la végétation, soit sur l'économie animale, l'a désigné sous le nom d'*esprit recteur;* depuis que les chimistes ont cherché à l'envi la nature de cet être fugace, leurs idées et leurs connoissances, en prenant une latitude proportionnée au nombre et à la différence de leurs essais, se sont étendues dans le vague et ont presque dégénéré en arbitraire. Étonné, il y a plus de vingt ans, de la disparate de leurs résultats, et de l'accroissement d'incertitude dont je voyois leurs expériences suivies; frappé sur-tout de la différence qui existoit entre le produit de ces recherches et celui de toutes les tentatives qui conduisoient à des données exactes sur les autres

corps traités chimiquement, tandis que les erreurs ou les illusions sembloient se multiplier à mesure qu'on multiplioit les essais sur l'*esprit recteur,* je vins à penser qu'on s'éloignoit de plus en plus de la vérité, et qu'on n'avoit suivi qu'une route trompeuse dans l'examen du principe de l'odeur.

Venel avoit trouvé celui du marum acide; Roux nous disoit, dans ses cours, qu'il en connoissoit plusieurs autres de cette nature. On disputoit sans succès sur l'esprit recteur des crucifères : les uns le proclamoient acide, les autres le faisoient alcalin ; et ces deux opinions étoient également erronées. L'inflammation du gaz qui enveloppe un pied fleuri de fraxinelle dans une belle soirée d'été, avoit fait croire que l'*esprit recteur* étoit de nature huileuse. Macquer, dans cette vacillation de résultats et d'expériences, prit le sage parti d'admettre différens esprits recteurs, d'en distinguer d'acides, d'alcalins, d'huileux ; cependant il les regardoit en général, ou il concevoit le très-grand nombre d'entre eux, comme des composés d'une huile plus ou moins tenue, et d'un acide subtil : c'étoit revenir aux premières idées de Boerrhaave.

Les découvertes des gaz, et la tendance si naturelle qu'ont les esprits, tout occupés d'un

objet nouveau, à se servir des premières données importantes qu'il leur fournit pour expliquer tous les phénomènes jusque-là inexpliqués, n'ont pas manqué de se prêter à l'histoire de l'*esprit recteur;* et il faut convenir que peu de substances paroissoient mieux cadrer avec cette brillante théorie, même à la première époque où elle a lui sur la science. Être très-volatil, très-fugace, très-expansible, privé presque de pesanteur appréciable, et complétement invisible, intactile, ou seulement insensible à d'autres organes que la membrane olfactive, l'*esprit recteur* paroissoit se ranger de lui-même au nombre des fluides élastiques; et déjà celui de la fraxinelle sembloit être une espèce particulière de gaz hydrogène. Mais il résultoit de cette première et si naturelle application, que les odeurs devoient composer à elles seules une foule de corps gazeux différens; on pouvoit même voir l'*esprit recteur* de quelques crucifères, et spécialement celui de toutes les espèces du genre *brassica*, comme du gaz hydrogène sulfuré, d'après les dernières expériences assez piquantes et assez exactes qui avoient été faites, sur l'invitation de la société de médecine. Ainsi l'*esprit recteur*, dans toutes les hypothèses proposées jusqu'ici, n'étoit point un principe identique, un genre

de principe végétal homogène ou uniforme; on ne pouvoit pas lui appliquer la même idée qu'au mucilage gommeux, qu'au corps sucré, qu'à la fécule amylacée, et en général à tous les matériaux immédiats des végétaux, dont le caractère étoit de présenter les mêmes propriétés et une nature commune, à quelque substance végétale qu'ils eussent appartenu. Ainsi on ne pouvoit plus comparer l'arome aux autres matériaux immédiats des végétaux, ni le ranger dans la même cathégorie.

Une autre difficulté me pressoit encore dans les efforts que je ne cessois de faire pour offrir avec méthode les caractères distinctifs et la disposition comparative des matériaux ou principes immédiats des végétaux, et pour classer parmi eux l'arome des chimistes modernes. Les analystes exacts soutenoient, avec raison, que chaque plante, même parmi les plus inodores, fournissoit, en la distillant verte au bain-marie, un liquide très-odorant et bien caractérisé; qu'on reconnoissoit, dans ce liquide préparé avec soin, l'odeur de la laitue, du plantain, du séneçon, de la bourrache, et de tous les autres végétaux réputés inodores. J'étois assuré de ce fait par mes propres expériences: ils avoient vu, et j'avois vu comme eux, ces eaux distillées se troubler après quelques

jours ou quelques mois, déposer des flocons muqueux, prendre les odeurs de moisi, de pourri, et annoncer ainsi qu'elles contenoient des substances susceptibles de fermenter. Ce n'étoit donc plus ici un être gazeux qui s'étoit dissous dans l'eau, ou au moins ce n'étoit plus un des gaz que l'on connoissoit déjà. Enfin l'espèce d'attraction élective bien prononcée que le principe appartenant aux aromates proprement dits montroit pour l'alcool, qui l'enlevoit à presque tous les autres corps, tandis que l'*esprit recteur* des herbacées ou de quelques odeurs douces, quoique fades, telles que celle de beaucoup de liliacées, sembloit repousser toute union avec l'alcool, ou s'altérer sensiblement quand on l'y combinoit, tandis que les derniers aromes, ou quelques autres analogues, s'unissoient aux huiles fixes ou au sirop sans pouvoir passer dans l'eau par la distillation, confirmoit mes premières opinions sur la non-existence de ce prétendu *esprit recteur* comme principe particulier des végétaux.

Dans cet état de ma pensée, conduit par celui de la science, et tout-à-la-fois dans la nécessité de donner à mes élèves quelques idées exactes sur la nature de l'arome, je ne pus prendre d'autre parti que de refuser, parmi

les matériaux immédiats des végétaux, une place à ce prétendu principe, de le regarder comme perpétuellement différent de lui-même, de substituer à sa prétendue existence à part, une propriété générale de tous les corps, celle d'agir sur l'organe de l'odorat, et de l'affecter chacun d'une manière particulière. Toutes les expériences, toutes les observations que mes cours et mes recherches particulières m'ont fourni l'occasion de faire depuis près de vingt ans, m'ont tellement fortifié dans cette façon de penser, que je ne connois d'autre manière d'expliquer aujourd'hui et les phénomènes de l'odeur, et tous les arts, tous les procédés qui y ont rapport, que par la négation absolue du prétendu principe particulier de l'arome.

Voici, d'après cette idée principale, comment, dans une suite de propositions qui renferment les faits anciens ou nouveaux et les raisonnemens qui les lient, j'établis l'histoire chimique de l'odeur, regardée jusqu'ici comme un principe particulier, et nommé *Esprit recteur* ou *Arome :*

1°. Il n'y a point de principe particulier qu'on puisse regarder comme *esprit recteur* ou arome. Tout ce qu'on a dit jusqu'ici sur ce principe, toutes les expériences qu'on a

présentées sur son extraction et son isolement, n'offrent que des illusions ou des hypothèses insoutenables.

2°. Ce qu'on a nommé ainsi, est un liquide aqueux ou alcoolique, chargé d'une plus ou moins grande quantité d'un ou de plusieurs principes immédiats quelconques des végétaux qui y sont dissous, et qui, portés par l'air sur les nerfs olfactifs, y font naître, par leur action, la sensation de l'odeur.

3°. Chaque eau ou alcool odorant tient ainsi en dissolution, tantôt un extrait, tantôt un mucilage, tantôt une huile tenue, en un mot tout principe végétal qui y est soluble, quelquefois isolément, souvent plusieurs ensemble.

4°. Ce fait est prouvé par l'odeur que prend tout-à-coup, au moment où elle se dissout, toute substance qui n'en avoit point auparavant et qui n'étoit point dissoute. Il n'y a pas de matière végétale, quelque inodore qu'elle soit, qui ne présente ce caractère; on le remarque dans les gommes et les fécules pures, au moment où on les dissout en mucilage, en gelée ou empois.

5°. Toute substance divisée, même en poudre, quand elle est agitée dans l'air, portée

ou dissoute dans ce fluide, prend de l'odeur ou devient pour nous odorante, quand elle frappe les nerfs olfactifs.

6°. Il n'y a point de corps qui ne soit plus ou moins odorant, pourvu qu'il arrive à notre organe olfactif en dissolution dans l'air.

7°. La propriété odorante, aussi essentielle aux corps que la pesanteur, suit cependant la raison de la volatilité : ainsi les corps les plus volatils sont les plus odorans. L'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré, l'hydrogène phosphoré, l'acide nitrique, doivent leur vertu odorante à leur expansibilité gazeuse.

8°. Mais de ce qu'un corps n'est pas réputé volatil, ou ne l'est pas tant que tel autre, il ne faut pas en conclure qu'il ne peut jamais être odorant. Il faut en effet voir avec la volatilité, dans la cause de l'odorification, la dissolubilité dans l'air, et à cet égard il y a beaucoup plus de dissolution dans l'air de la part des corps qu'on en croit les moins susceptibles, qu'on ne l'a même soupçonné jusqu'ici. C'est ainsi que les métaux eux-mêmes, frottés un peu fortement avec la main, s'attachent à la peau, et y laissent une couche assez mince et assez divisée pour que, placée à quelque distance du nez, les molécules que l'air déta-

che de la peau se porte sur les nerfs olfactifs; et y fassent naître la sensation de l'odeur assez fortement pour qu'on distingue chaque métal à son odeur propre.

9°. Cette odeur des métaux est une des preuves les plus fortes de la non-existence de l'arome; car on ne s'est jamais avisé d'admettre un *esprit recteur* métallique : et cependant l'odeur de plusieurs métaux est très-forte et très-sensible, sur-tout celle du cuivre, du fer, du zinc, de l'étain, etc. Ce sont donc des molécules mêmes de ces métaux qui sont dissoutes par l'air et portées avec lui sur l'organe olfactif.

10°. L'*odoration* métallique est un des phénomènes dont l'application à celle de tous les corps odorans, et spécialement à celle des aromes végétaux, est la plus propre à faire bien concevoir comme à confirmer mes idées sur le prétendu *esprit recteur*. En effet, comme l'odeur du cuivre n'est pas due à un principe particulier qui s'en exhale, mais à des molécules de cuivre qui sont portées dans le nez, de même l'odeur des végétaux, depuis la plus foible jusqu'à la plus fragrante, n'est pas produite par un principe spécial exhalé d'eux; mais par une matière végétale toute entière, un extrait, un mucilage, une huile en un mot,

mot, par un des matériaux bien reconnus des végétaux, qui est réduit en vapeur.

11°. Comme chaque principe de l'odeur, ou chaque arome végétal, est toujours un des matériaux immédiats des plantes actuellement en vapeur dans l'air, l'eau d'où il se dégage le plus souvent, tenant ce principe en dissolution, tend à l'altérer et l'altère véritablement, comme diversement, suivant sa nature et ses composans. De-là la variabilité même d'une eau odorante, suivant la température qui a été employée à sa formation, suivant celle à laquelle on l'expose après sa préparation, suivant le contact de l'air et une foule d'autres circonstances accessoires; de-là aussi les flocons, les précipités, les mucilages, etc., qui accompagnent sa décomposition spontanée.

12°. Il ne faut que très-peu de matière végétale extractive, muqueuse, féculente, huileuse ou autre, pour donner à l'eau, à l'huile, à l'alcool, le caractère odorant ou la propriété d'*esprit recteur*. La quantité de cette matière odorifère peut varier considérablement : aussi tantôt un *esprit recteur* donne-t-il des effets très-sensibles aux réactifs, tantôt n'en donne-t-il que de très-foibles, tantôt même a-t-on de la peine à les appercevoir, et croiroit-on alors

que l'eau ou l'alcool ne tiennent rien en dissolution.

13°. C'est à cette dose presque inappréciable de matière, dissoute dans l'eau ou dans l'alcool, et source quelquefois d'une odeur très-forte, qu'il faut rapporter tous les résultats des physiciens sur la divisibilité extrême du principe de l'odeur, sur la non-diminution de poids que les corps odorans éprouvent pendant plusieurs années, tandis qu'ils exhalent des volumes énormes, ou qu'ils remplissent des espaces immenses, de molécules odorantes. Il faut en conclure que les nerfs des animaux sont des instrumens infiniment plus sensibles que nos balances et nos différentes machines de mesure, vérité que les médecins ont tant d'occasions de reconnoître, et dont ils ont peut-être trop forcé l'application, puisqu'elle les a conduits à désespérer presque des progrès de la physique animale.

14°. Quoiqu'il soit établi, par les données précédentes, que toute matière végétale peut être considérée comme matière odorante par elle-même, et qu'il n'y a point de principe immédiat, isolé et indépendant du reste de l'analyse des plantes, qu'on puisse nommer *esprit recteur* ou *arome*, il faut cependant distinguer, parmi les matériaux immédiats des vé-

gétaux, ceux d'entre eux qui, comme plus volatils, plus dissolubles dans l'air, plus expansibles, plus prêts à prendre et à conserver la forme de gaz, sont réellement plus odorans, et le sont même à tel point ou avec une telle énergie, qu'on a dû les regarder comme constituant très-souvent leur esprit recteur.

15°. En comparant la masse et la nature des végétaux odorans à ceux qu'on nomme trop strictement *végétaux inodores*, il est hors de doute que les premiers, désignés le plus souvent sous le nom de *plantes aromatiques* ou d'*aromates*, sont les plus chargés d'huile volatile, en donnent le plus à la distillation, et que leur arome est véritablement et entièrement cette huile volatile elle-même, cette essence.

16°. De-là découlent naturellement tous les faits relatifs à la préparation des eaux odorantes ou distillées aromatiques, des huiles essentielles, de leur rectification, ainsi que la raison pour laquelle les plantes ne donnent plus d'eau odorante quand on en a tiré l'huile, et donnent plus d'essence quand on les distille avec leurs eaux aromatiques.

17°. Cette assertion, une des plus importantes de celles qui sont relatives à la nature du prétendu arome, conduit à reconnoître,

dans les huiles volatiles, des propriétés et des usages qui n'ont été ni assez bien exprimés, ni assez utilement employés jusqu'ici. Les huiles volatiles ou essentielles se volatilisent continuellement et se dissolvent fortement dans l'air; ce sont, avec l'éther et l'alcool, les corps les plus odorans de la nature : elles sont, comme ces deux derniers, entièrement et complétement dissolubles dans l'eau, quoique dans une proportion très-petite; elles s'y dissolvent plus à chaud qu'à froid; l'air les sépare peu-à-peu de l'eau, ou elles s'échappent en vapeur avec celle-ci dans l'air, qui les dissout en même tems avec une grande promptitude.

18°. On conçoit très-bien, d'après ce dernier exposé, (n°. 17) pourquoi, en distillant une matière végétale aromatique avec de l'eau, celle-ci est trouble et blanche dans le récipient : ce n'est pas seulement de l'huile interposée entre ses molécules, comme on l'a dit, qui se sépare pour se rassembler à sa surface ; mais c'est de l'huile volatile qui y étoit bien dissoute à 80 degrés et à quelques degrés au-dessous, et qui l'abandonne jusqu'à ce qu'elle soit à quelques degrés + o. Alors l'eau n'en retient plus que ce qu'il en faut pour lui donner l'odeur aromatique et la constituer eau distillée, eau chargée d'*esprit rec-*

teur. Quand on refroidit cette eau — 0, il s'en sépare encore une portion d'huile ; et les fabricans d'essences précieuses peuvent tirer parti de cette observation. A mesure que l'eau est ainsi privée d'huile volatile par l'abaissement de la température, elle perd de l'intensité de son odeur.

19°. Ce principe sur la vraie nature des *esprits recteurs* et des eaux distillées aromatiques, fournit un procédé très-simple et très-économique pour les préparer; il ne s'agit, au lieu de longues, dispendieuses et fatigantes distillations, que de jeter dans de grandes masses d'eau pure et fraîche quelques gouttes d'huile volatile, d'agiter quelque tems ce mélange, et de le laisser reposer pour éclaircir la liqueur et séparer la portion d'huile non dissoute. Après cette simple opération, l'eau est très-aromatique, très-odorante, et quelquefois même plus que celle qu'on distilleroit en grande quantité sur une matière végétale trop dépourvue d'huile. Il n'y a dans ce procédé ni appareil distillatoire, ni feu, ni tems à employer; on peut l'exécuter par-tout et dans toute saison : de grandes bouteilles ou de simples tonneaux suffisent (1).

(1) Je sais qu'on prépare, dans quelques pharmacies, des eaux aromatiques de cette manière ; mais

20°. Enfin si, comme je crois l'avoir mis hors de doute par les observations précédentes, l'arome n'existe pas par lui-même, et si l'odeur n'est qu'une propriété générale des matières végétales comme des autres productions de la nature, seulement à des degrés plus ou moins marqués pour chacune d'elles, supposé que les besoins de la science, la nécessité d'avoir souvent égard, pour la médecine et les arts, à l'action et aux propriétés de l'odeur, forcent de la considérer, à cause du rôle qu'elle joue, comme constituant une suite de modifications importantes à reconnoître et à distinguer, et obligent à classer et à caractériser ce qu'on a nommé les *esprits recteurs*

---

j'observe qu'il y a vingt ans aujourd'hui que j'ai annoncé et décrit ce procédé dans mes cours, longtems avant d'avoir pris entièrement mon parti sur la radiation de l'*esprit recteur* de la liste des principes immédiats des végétaux. Si c'est d'après moi qu'on suit cette pratique, je serai fort aise de l'avoir publiée, et ce sera un petit fonds de plus placé de ma part dans la masse des sciences, fonds dont on oublie, avec quelques autres, de me payer les arrérages; si on l'a fait avant moi, si c'est même une pratique connue bien avant l'époque indiquée, quoique assurément non décrite dans les ouvrages que j'ai lus, il seroit au moins certain qu'on n'en avoit pas assez répandu l'usage, et sur-tout qu'on n'en avoit ni reconnu la véritable cause, ni généralisé la théorie.

des plantes, il ne sera pas difficile aux chimistes d'arriver à une méthode exacte et facile pour cette classification, soit en examinant chacun de ces corps une fois préparé, soit en considérant le mode même de leur préparation, soit sur-tout en comparant les différens végétaux d'où chacun sera tiré. J'offrirai même ici une première ébauche de cette classification des corps odorans, relative à la nature de la matière même qui porte l'action odorifique sur les nerfs olfactifs; car il peut y avoir quelque utilité, sous le point de vue médical, à distinguer les odeurs d'après les affections mêmes qu'elles font naître et les effets qu'elles produisent sur l'économie animale : mais, à coup sûr, cette division, cette classification est arbitraire, incertaine et vraiment caduque, puisque les impressions protéiformes de nos sens, et sur-tout de celui de l'odorat, n'ont rien de fixe, de permanent, d'égal, ni pour tous les hommes, ni pour tous les tems, dans le même individu.

Je ne parle ici d'aucune odeur minérale, qui porte avec elle la nature comme le caractère du corps brut, fossile ou inorganique qui l'exhale; je ne veux tracer qu'un premier trait des produits qu'on nommoit *esprits recteurs* des végétaux.

PREMIER GENRE.

Odeurs ou esprits recteurs extractifs ou muqueux.

CARACTÈRES. On ne les obtient que des plantes dites *inodores*, par la distillation des plantes elles-mêmes au bain-marie, sans eau étrangère : elles sont foibles, herbacées, peu durables. L'eau qui tient cet extrait ou ce mucilage odorant en dissolution, se trouble, se remplit de flocons muqueux, et exhale l'odeur de moisi au bout de quelque tems.

ESPÈCES. — Eau essentielle de *bourrache*, de *laitue*, de *plantain*, etc.

SECOND GENRE.

Odeurs ou esprits recteurs huileux fugaces.

CARACTÈRES. Ils sont indissolubles dans l'eau ; ils ne passent point à la distillation : l'oxigène, de quelque part qu'il provienne, les détruit très-vîte ; on ne les obtient qu'au moyen des huiles fixes dont on couvre les plantes où ils sont contenus. — Un peu oxigénés, ils deviennent solubles dans l'alcool ; mais cette dissolution, étendue dans l'air, perd très-promptement son arome en s'oxigénant.

ESPÈCES. — *Tubéreuse, jasmin, narcisse, jonquille, héliotrope, réséda.*

TROISIÈME GENRE.

Odeurs ou esprits recteurs huileux volatils, aromates proprement dits.

CARACTÈRES. Ce sont les plus abondans de tous; ils se dissolvent par le seul contact dans l'eau froide, bien plus abondamment dans l'eau chaude; se précipitent en partie par le refroidissement; rendent alors l'eau laiteuse. — Ils sont plus dissolubles encore dans l'alcool, qui les enlève à l'eau. — Leur dissolution alcoolique se trouble presque toujours avec l'eau en petite quantité.

Espèces.—Eaux aromatiques des *labiées*, alcools aromatiques des mêmes plantes.

QUATRIÈME GENRE.

Odeurs ou esprits recteurs aromatiques et acides.

CARACTÈRES. Avec les caractères du genre précédent, ils rougissent les couleurs bleues végétales; souvent ils précipitent des aiguilles d'acide benzoïque; lorsqu'ils sont dépouillés de cet acide, ils repassent ainsi au troisième genre. Il peut y en avoir et il y en a sans doute qui contiennent d'autres acides que le benzoïque.

Espèces. — Eaux et alcools aromatiques de *benjoin*, de *storax*, de *baume du Pérou*, de *baume de Tolu*, de *vanille*, de *canelle*.

CINQUIÈME GENRE.

Odeurs ou esprits recteurs hydrosulfureux.

Caractères. Ils précipitent les dissolutions métalliques en brun ou en noir; ils sont fétides; ils noircissent l'argent; ils précipitent du soufre à l'air.

Espèces. — Eaux distillées de *choux*, de *raifort*, de *cochléaria*, de *cresson*, etc.

Je n'ai voulu tracer qu'une première, qu'une très-légère esquisse; j'ai indiqué plutôt ce qu'on peut faire que ce qu'on a fait encore : il reste à découvrir beaucoup de choses sur les odeurs végétales; mais en trouvant ce qui reste à trouver, tout annonce qu'on étendra, qu'on confirmera ce qui fait le but principal de cette dissertation, que l'*esprit recteur* ou *arome* n'est point un principe particulier, et que l'odeur est inhérente à tous les autres matériaux immédiats des végétaux.

CONSIDÉRATIONS CHIMIQUES

Sur l'effet des mordans dans la teinture en rouge du coton ;

Par J. A. CHAPTAL :

Lues à l'Institut national, le 26 Floréal, an 6.

IL en est encore du beau rouge qu'on donne au coton, par le moyen de la garance, comme de certaines préparations pharmaceutiques dont on a respecté jusqu'ici les recettes bizarres, ou monstrueuses, parce qu'on a craint d'en altérer l'effet en portant le moindre changement dans le procédé.

Un mois de travail suffit à peine pour terminer toutes les opérations qu'on a jugé indispensables pour obtenir un beau rouge, dit d'*Andrinople*. L'on y emploie successivement la soude, l'huile, la noix de galle, le sumach, le sulfate d'alumine, le sang, la liqueur gastrique, la garance, le savon, le nitro-muriate d'étain, etc.

Le vrai moyen de simplifier ce procédé n'est point de travailler au hasard et d'essayer, sans guide et sans principes, des méthodes diffé-

rentes de celle qu'on pratique. Cette marche mène rarement et toujours lentement à des résultats heureux. Je ne connois qu'une manière d'avancer dans les arts, c'est d'en réduire et d'en ramener toutes les opérations à des principes simples ; alors on a des points fixes d'où l'on part, et vers lesquels on rapporte tous les résultats de ses travaux. La chimie est aujourd'hui assez avancée pour nous fournir ces premières bases, il ne s'agit plus que de les établir. Elles deviendront dans les mains de l'artiste ce que sont les formules dans la tête du mathématicien. Je vais essayer d'en fournir un exemple en soumettant aux principes chimiques l'action des trois principaux mordans employés à la teinture en rouge du coton : l'huile, la noix de galle et l'alun.

Il est connu que le coton ne prend le rouge de la garance d'une manière solide que lorsqu'il a été convenablement imprégné d'huile. Le rouge qu'on applique par impression ne jouit pas, à beaucoup près, du même degré de fixité, puisqu'il ne peut pas supporter l'avivage par la soude.

On donne au coton cette préparation préliminaire en formant une liqueur savonneuse à froid, par la combinaison de l'huile et d'une foible dissolution de soude.

Cette lessive alcaline n'a d'autre avantage que de délayer, de diviser l'huile, et de permettre à l'artiste de la porter sur tous les points du coton d'une manière égale et facile.

J'ai éprouvé que la potasse produit le même effet que la soude, et je pense que ce fait mérite quelque considération, attendu que la soude, rare et chère dans le Nord, pourra y être suppléée par la potasse qui y est commune.

Il suit de ce principe que toutes les qualités de soude ou d'huile ne peuvent pas être employées indistinctement.

Pour que la soude ait les qualités convenables, il faut qu'elle soit caustique et contienne peu de muriate.

On ne peut pas la rendre caustique par la chaux, attendu qu'alors elle rembrunit la couleur : sa causticité doit être un effet de sa calcination.

Le carbonate de soude, et la soude mêlée de beaucoup de muriate, ne se lient que très-imparfaitement avec l'huile : ainsi les vieilles soudes effleuries, et les soudes impures de nos climats, ne peuvent point servir aux usages de cette teinture.

Le choix de l'huile est tout aussi essentiel que celui de la soude.

Pour qu'une huile soit bonne, il faut qu'elle s'unisse bien parfaitement avec la lessive de soude, et qu'elle reste dans un état de combinaison absolue et permanente.

L'huile la plus propre aux usages de la teinture, n'est point l'huile fine, c'est celle au contraire qui contient une forte portion de principe extractif.

La première ne conserve pas son état de combinaison avec la soude; elle demande même plus de force dans la lessive; ce qui ne permet plus au teinturier de graduer ses opérations subséquentes.

La seconde fait une combinaison plus épaisse, plus durable, et n'exige qu'une foible lessive à un ou deux degrés.

La nécessité d'opérer une intime et *parfaite* combinaison d'huile et de soude, sera aisément sentie si l'on réfléchit que la lessive de soude n'est employée que pour diviser, délayer et porter l'huile d'une manière égale, dans toutes les parties du coton; car il suit de ce principe que, si l'huile n'est pas bien mêlée, les cotons qu'on passera dans ce mordant prendront l'huile inégalement; et, dès ce moment, la couleur sera mal unie.

De-là vient que l'ouvrier fait consister tout

le secret d'une couleur bien unie et très-nourrie dans le choix d'une bonne huile et d'une soude convenable.

Il suit encore de ces principes, que l'huile doit être en excès et non dans un état de saturation absolue ; car, dans ce dernier cas, elle abandonneroit l'étoffe par le lavage, et la couleur resteroit sèche.

Lorsque le coton est convenablement imprégné d'huile, on lui fait subir l'opération de l'engallage : ici la noix de galle a plusieurs avantages ; 1°. l'acide qu'elle contient décompose la liqueur savonneuse dont le coton est imprégné, et fixe l'huile sur l'étoffe ; 2°. le caractère d'animalisation qu'a la galle prédispose le coton à recevoir le principe colorant ; 3°. le principe astringent s'unit à l'huile, et forme avec elle un composé qui noircit en se desséchant, est peu soluble dans l'eau, et a la plus grande affinité avec le principe colorant de la garance.

On peut s'assurer de cette dernière combinaison, et en étudier les propriétés, en mêlant une décoction de noix de galle à une dissolution de savon.

Il suit de ces principes ; 1°. que la galle ne sauroit être remplacée par les autres astringens, à quelque dose qu'on les emploie ; 2°. que

la galle doit être passée, la plus chaude possible, pour que la décomposition soit prompte et parfaite; 3°. que le coton engallé doit être séché promptement, afin d'éviter sa coloration en noir, laquelle nuiroit à la vivacité du rouge qu'on veut lui donner; 4°. qu'il convient de choisir un tems sec pour procéder à l'engallage, parce que, outre qu'un tems humide colore en noir le principe astringent, il sèche lentement; 5°. que le coton doit être foulé avec le plus grand soin, parce que la décomposition qui doit s'opérer s'effectue d'une manière égale sur tous les points de la surface; 6°. qu'il doit y avoir un rapport établi entre les proportions de la noix de galle et du savon : si la première prédomine, la couleur est noire : si c'est la seconde, alors la portion d'huile qui n'est pas combinée avec le principe astringent s'échappe à pure perte par les lavages, et la couleur reste maigre.

Le troisième mordant employé dans la teinture rouge sur coton, est le sulfate d'alumine, (alun.) Non seulement il a, par lui-même, la propriété d'aviver le rouge de garance, mais il contribue encore, par sa décomposition et la fixation de son alumine, à donner de la solidité à la couleur.

Pour juger des effets de l'alun dans la teinture

ture sur coton, il suffit de mêler une décoction de noix de galle à une dissolution d'alun. Le mélange devient trouble dans le moment, et il se forme un précipité grisâtre qui, desséché, est insoluble dans l'eau et dans les alcalis.

Tout ce qui se passe dans cette expérience de laboratoire s'observe dans l'alunage de la teinture : le coton engallé et plongé dans une dissolution de sulfate ou d'acétite d'alumine, change de couleur dans le moment et devient gris; le bain ne présente pas de précipité, parce que l'opération se fait dans le tissu même de l'étoffe où les produits restent fixés. Il est néanmoins à observer que, si on passe le coton engallé dans une dissolution d'alun trop chaude, une portion de galle s'échappe du tissu de l'étoffe, et alors la décomposition de l'alun se fait dans le bain lui-même; ce qui diminue la proportion du mordant et appauvrit la couleur.

Voilà donc une combinaison de trois principes, (l'huile, le principe astringent et l'alumine) qui sert de mordant au rouge de garance. Chacun d'eux, employé séparément, ne produit ni la même fixité, ni le même éclat dans la couleur.

Ce mordant est, sans contredit, le plus compliqué qu'on connoisse dans la teinture, et il

présente à la chimie une sorte de combinaison bien intéressante à étudier.

C'est de l'exactitude dans cette combinaison, c'est de l'intelligence apportée par l'artiste lui-même pour l'opérer, qu'on doit espérer une belle couleur : mais s'il est possible de se conduire dans le labyrinthe de ces nombreuses opérations en prenant pour guide le fil de l'expérience, il est au moins bien difficile de simplifier ou de perfectionner sa marche ; ce n'est qu'en raisonnant ses opérations, en calculant le résultat et le principe de chacune d'elles, qu'on peut parvenir à maîtriser ses procédés, à corriger des erreurs, à obtenir des produits constans. Sans cela la pratique de l'homme le plus exercé ne présente dans ses mains qu'une décourageante alternative de succès et de revers ; et j'ai voulu essayer de présenter à l'Institut, dans l'analyse succincte que je viens de lui donner des opérations de la teinture en rouge, la plus compliquée de toutes, un exemple de ce que peut la chimie sur les arts lorsqu'elle saura les éclairer de ses principes. J'ose être convaincu que l'ouvrier le plus borné trouvera dans ce court exposé le principe de son action, et la règle de sa conduite.

ANALYSE

De l'Émeraude du Pérou,

Par le citoyen VAUQUELIN.

Lue à l'Institut national.

PLUSIEURS chimistes justement célèbres ont fait, avant moi, l'analyse de l'émeraude; mais, convaincu qu'il y a presque toujours à gagner pour la science, et pour l'instruction particulière, en recommençant les travaux de ceux qui nous ont précédés, j'ai de nouveau soumis ce fossile à l'analyse chimique.

Klaproth, un des analystes modernes les plus exacts, a trouvé, dans l'émeraude du Pérou, silice 66.25, alumine 31.25, oxide de fer 0.50.

L'on verra, par la suite de ce mémoire, que le résultat de mon travail diffère de celui du chimiste prussien, non seulement par la proportion des principes constituans, mais encore par le nombre et la nature de plusieurs d'entre eux (1).

EXP. 1. Cette pierre, concassée en petits

(1) Dans la première analyse de l'émeraude, dont j'ai présenté les résultats à l'Institut national, j'y avois

morceaux, et exposée à une chaleur forte, a perdu une partie de sa belle couleur verte, et n'en conservoit plus qu'une nuance légère; elle s'est fendillée dans beaucoup d'endroits, et a diminué de 0.02 de son poids.

Exp. 2. Deux cents parties de ce fossile, qui répondoient à 200 grains, poids de marc, ou à 10.615 grammes, ont été fondues pendant une heure, dans un creuset d'argent, avec 600 parties de potasse caustique; la matière avoit alors une couleur jaune-verdâtre.

Cette dissolution, évaporée à un quart de son volume, s'est prise en une gelée verte, dont la nuance s'est beaucoup affoiblie par la dessiccation.

On a étendu le résidu d'une grande quantité d'eau, et l'on a observé que les premières portions de ce liquide, versées sur la matière, lui ont fait prendre une couleur verte, gaie, très-agréable. La dissolution du sel avoit aussi la même nuance, mais plus foible. Il est resté

---

trouvé de la silice, de l'alumine, de la chaux et de l'oxide de *chrôme;* mais depuis cette époque, ayant découvert une terre nouvelle dans le béril ou *aigue marine,* j'ai recommencé cette analyse sous ce nouveau point de vue, et j'y ai aussi trouvé cette terre particulière, comme on le verra dans la suite de ce mémoire.

une matière blanche, grenue, insipide, insoluble dans l'eau, qui avoit enfin toutes les propriétés de la silice : elle pesoit 129 parties après avoir été rougie au feu.

Exp. 3. La liqueur de l'expérience 2e, dont la silice avoit été séparée, a été traitée par la potasse caustique mise en excès et soumise à l'ébullition pendant quelque tems ; la plus grande partie de la matière précipitée d'abord fut redissoute ; cependant il en resta une certaine quantité qui refusa opiniâtrément de se dissoudre. La dissolution ayant été filtrée, on recueillit sur le papier la matière insoluble, qui, lavée et séchée, pesoit 7 parties.

Cette matière avoit une couleur lilas légère, laquelle devenoit verte par la chaleur du chalumeau. Fondue avec le borax et avec le sel fusible de l'urine, elle leur a donné une superbe couleur verte, parfaitement semblable à celle de l'émeraude. Cette propriété de colorer ainsi en vert le borax et le sel microcosmique, me détourna de la première idée que j'avois conçue que cette matière pouvoit être de l'oxide de nikel, puisque l'oxide de ce métal, quoique vert, communique au borax une couleur d'hyacinthe. Comme cette couleur ressembloit parfaitement à celle que j'avois obtenue de l'oxide du métal contenu dans le plomb rouge de Si-

bérie, j'ai dirigé mes expériences dans la vue de constater cette ressemblance. En conséquence j'ai pris cette matière colorante retirée de l'émeraude, et je l'ai fait bouillir jusqu'à siccité avec de l'acide nitrique concentré; alors j'ai versé sur le résidu de la potasse caustique, et j'ai obtenu une dissolution d'un jaune citrin, qui, mêlée avec une dissolution de nitrate de plomb, a régénéré sur-le-champ le plomb rouge de Sibérie, et a donné, avec le nitrate de mercure, un précipité d'un rouge de vermillon, absolument comme le fait l'acide du plomb rouge.

Ces expériences, quoique peu nombreuses, suffisent pour convaincre que la matière colorante de l'émeraude du Pérou n'est point du fer, comme Klaproth l'a annoncé, que c'est au contraire l'oxide du métal nouveau que j'ai découvert dans le plomb rouge de Sibérie. Mais une chose qui doit surprendre les personnes qui connoissent la sagacité et l'exactitude que le chimiste de Berlin a mises dans ses travaux, et qui lui ont mérité une si haute réputation, c'est qu'il n'ait point apperçu cette substance si facile à distinguer par un grand nombre de caractères entièrement différens de ceux que présentent tous les autres minéraux.

EXP. 4. Je passe maintenant aux autres

principes de l'émeraude; on se rappelle que la liqueur de l'expérience 2e, dépouillée de silice, fut précipitée par la potasse caustique, et que le précipité fut, en grande partie, redissous par un excès de cet alcali.

Alors on sursatura cette dissolution avec l'acide muriatique, et on y versa ensuite du carbonate de potasse de commerce, qui y produisit un précipité très-abondant, qui, lavé et rougi dans un creuset d'argent, pesoit 54 parties.

Ces 54 parties de matière furent dissoutes dans l'acide sulfurique; et la dissolution, *brévetée* avec un peu de potasse, donna, par plusieurs cristallisations successives, 249 parties d'alun cristallisé en octaëdres, parmi lesquels il y avoit 8 à 9 parties de sulfate de chaux; mais ces 140 parties d'alun ne représentant environ que 26 parties d'alumine pure, et l'eau-mère, dont la saveur étoit très-sucrée, ne donnant plus d'alun par l'addition d'une nouvelle quantité de potasse, je la délayai dans l'eau, et j'y mêlai une dissolution de carbonate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il y en eût un excès. J'agitai le mélange de tems en tems pendant plusieurs heures, au bout desquelles la plus grande partie du précipité qui avoit été formé d'abord étoit dissoute.

Je filtrai ensuite la liqueur, et je réunis sur le papier la matière non dissoute; lavée et séchée, elle pesoit deux parties, et présentoit toutes les propriétés de l'alumine.

La liqueur, soumise à l'action du feu, déposa, quelques instans après, une poussière blanche, grenue, insipide, et qui se dissolvoit avec effervescence dans les acides; recueillie avec soin, lavée et rougie, elle pesoit vingt-six parties.

Cette substance, soumise à diverses épreuves, m'a présenté tous les caractères de la terre que j'ai trouvée dans le béril, dont les propriétés ont été exposées en détail dans un mémoire inséré dans le précédent cahier des *Annales de Chimie*, et à laquelle on a donné le nom de *glucine*.

Il résulte des expériences énoncées dans le cours de cette analyse, que 100 parties d'émeraude du Pérou sont composées:

1°. de silice..................	64.60
2°. d'alumine..................	14.00
3°. de terre particulière ou *glucine*	13.00
4°. de chaux..................	2.56
5°. d'oxide de *chrôme*..........	3.50
6°. d'humidité ou autre mat. volat.	2.00
	99.66

L'on voit aussi, par le résultat de cette analyse, qu'il y a une différence très-grande entre la proportion, le nombre et la nature des principes qui constituent l'émeraude, et celles que Klaproth y a trouvées, puisque, suivant lui, elle n'est composée que de silice 66.25, alumine 31.25, et oxide de fer 0.50. Il y a donc dans ce fossile trois substances que ce chimiste n'a pas apperçues; savoir. la *glucine*, l'oxide de *chrôme*, et la chaux, tandis que l'oxide de fer, qu'il y annonce, n'y existe point.

Il suit encore de ce résultat, que l'émeraude et le béril sont deux pierres parfaitement semblables et composées des mêmes principes, à l'exception de la matière colorante; et déjà la minéralogie avoit devancé la chimie en rapprochant ces deux fossiles, et n'en faisant qu'une seule espèce. *Voy.* l'extrait de l'ouvrage du cit. Hauy, *Journal des Mines*, N°. 28, pag. 257.

CONSIDÉRATIONS CHIMIQUES

Sur l'usage des Oxides de Fer dans la Teinture du Coton;

Par J. A. CHAPTAL.

Lues à l'Institut national, le 21 Germinal, an 6.

L'OXIDE de fer a une telle affinité avec le fil du coton, que si on plonge ce dernier dans une dissolution saturée de fer par un acide quelconque, il prend de suite une couleur d'un jaune-chamois, plus ou moins intense selon la force de la liqueur. Il est à-la-fois curieux et facile d'éprouver que, lorsqu'on passe du coton dans une dissolution de sulfate de fer, rendue trouble par de l'oxide qui reste suspendu dans la liqueur, il suffit de promener le coton dans le bain pour en saisir jusqu'à la dernière parcelle d'oxide, et redonner à la liqueur la transparence qu'elle avoit perdue. Alors la dissolution, qui avoit un coup-d'œil jaunâtre, devient plus ou mons verte, selon qu'elle est plus ou moins chargée.

La couleur que donne au coton l'oxide de fer, se fonce par la simple exposition à l'air;

et cette couleur, douce et agréable quand elle sort du bain, devient rude et ocracée par l'oxidation progressive du métal.

La couleur d'oxide de fer est très-solide; non seulement elle résiste à l'air et à l'eau, mais les lessives alcalines, et le savon lui donnent de l'éclat sans diminuer sensiblement son intensité.

C'est à raison de ces propriétés que l'art de la teinture s'est emparé de l'oxide de fer, et en a fait un principe colorant très-précieux. Mais je suis parvenu moi-même à donner une nouvelle extension aux applications de cet oxide; et je me bornerai à présenter à l'Institut les seuls résultats qui ont mérité de devenir des opérations d'ateliers, et sont exécutés avec succès depuis plusieurs années dans ma fabrique de teinture.

Pour que l'oxide de fer puisse être porté commodément sur le fil de coton, il faut commencer par en opérer la dissolution, et ce sont les acides qui sont employés comme les dissolvans les plus utiles.

Les teinturiers font presque par-tout un mystère de l'acide qu'ils emploient; mais c'est par-tout, ou l'acide acéteux, ou le sulfurique, ou le nitrique, ou le muriatique.

Quelques-uns d'entre eux attribuent de

grandes différences à la dissolution du fer par tel ou tel acide, et en général on donne la préférence à l'acide acéteux.

Cette prédilection me paroît établie bien moins sur la différence de couleurs que peut donner tel ou tel sel, que sur la vertu corrosive à différens degrés que chacun d'eux exerce sur l'étoffe. Elle est telle pour le sulfate et le muriate, que, si on ne lave pas l'étoffe en la sortant du bain, elle en sera à-coup-sûr brûlée, tandis que les dissolutions par l'acide acéteux, ou tout autre acide végétal, n'entraînent point cet inconvénient.

Le fer paroît être au même degré d'oxidation dans les divers acides, puisqu'il produit la même nuance de couleur lorsqu'on l'en précipite; et l'on peut employer indistinctement tel ou tel dissolvant acide, pourvu qu'on connoisse assez la nature du sel et le degré de saturation de l'acide; car alors on dirige les opérations ultérieures d'après ces connoissances, et l'on prévient les inconvéniens qu'entraîne l'emploi de certains de ces sels. C'est là sans doute un premier avantage qu'a l'homme instruit sur le simple artiste manipulateur, qui est incapable de varier son action d'après la nature et l'état des sels qu'il emploie.

Je me bornerai dans ce mémoire à faire

connoître la couleur qu'on peut obtenir de l'oxide de fer; 1°. employé seul sur une étoffe qui n'a reçu aucune préparation préliminaire; 2°. employé concurremment avec le rouge de garance sur une étoffe préparée pour recevoir le rouge d'Andrinople.

1°. Si l'on dissout du sulfate de fer, ou tout autre sel martial, dans l'eau, et qu'on y plonge du coton, il prendra une teinte chamois plus ou moins foncée, selon que la dissolution est plus ou moins chargée. L'affinité du coton avec le fer est telle qu'elle soutire le métal, et l'enlève en grande partie à l'acide qui l'a dissous.

2°. Si on précipite le fer d'une dissolution un peu forte par une liqueur alcaline marquant 5 à 6 degrés (aréométre de Baumé), il en résulte un magma d'un bleu verdâtre. Le coton, macéré dans ce précipité, prend d'abord une teinte d'un vert sale et mal uni ; mais la seule exposition à l'air la fait tourner au jaune en très-peu de tems, et la nuance en est très-foncée.

C'est par ces procédés-là, ou par des procédés à-peu-près semblables, qu'on forme dans les ateliers ce qu'on connoît sous les noms de *couleur d'ocre* ou de *rouille*.

Mais ces couleurs présentoient à l'artiste

divers inconvéniens; 1°. les nuances fortes brûloient ou fatiguoient l'étoffe; 2°. cette couleur est rude, désagréable à l'œil, et ne peut que difficilement se marier avec les couleurs douces fournies par les végétaux.

J'ai voulu parer à ces inconvéniens, et j'y ai réussi de la manière qui suit:

Je foule le coton à froid dans une dissolution de sulfate de fer marquant 3 degrés, je l'exprime avec soin à la cheville, et le plonge de suite dans une lessive de potasse à 2 degrés, sur laquelle j'ai versé de la dissolution de sulfate d'alumine jusqu'à saturation; alors la couleur s'avive, elle devient infiniment plus fine, plus moelleuse, plus agréable. Le sulfate n'attaque plus le tissu de l'étoffe; et, après avoir laissé séjourner le coton dans le bain pendant quatre à cinq heures, on le retire pour l'exprimer, le laver, et le faire sécher.

On obtient par ce procédé toutes les nuances qu'on peut desirer, en graduant la force des dissolutions. Les échantillons que je soumets à l'Institut sont préparés par cette méthode. Ce procédé simple, et dont la théorie se présente à l'esprit de tout chimiste, a l'avantage de fournir une couleur très-agréable, très-solide, et sur-tout très-économique. Je m'en sers avec avantage pour fabriquer des nankins,

dont la couleur a infiniment plus de fixité que celle des nankins anglais : elle a sur ces derniers l'avantage de résister aux lessives : et le seul défaut que je leur ai reconnu, c'est celui de se colorer en brun par l'impression des astringens.

J'avois cru pendant quelque tems qu'il seroit possible de combiner ce jaune avec le bleu de l'indigo, pour obtenir un vert solide : mais jusqu'à ce moment j'ai été trompé dans mes espérances ; et il résulte des différens essais que j'ai faits à ce sujet, qu'il n'y a pas une affinité suffisante entre le bleu de l'indigo et les oxides de fer ; je n'ai jamais obtenu qu'un vert sale, terreux, très-nuancé et mal nourri.

L'oxide de fer se combine au contraire très-aisément avec le rouge de la garance, et il en résulte une couleur d'un violet clair ou *pruneau*, dont l'usage est aussi étendu qu'avantageux dans les fabriques de coton.

Mais si l'on se bornoit à appliquer ces deux couleurs sur le coton sans avoir employé un mordant capable de fixer la dernière, non seulement la couleur resteroit sombre et désagréable, par l'impossibilité où l'on seroit de l'aviver ; mais elle auroit encore le très-grand inconvénient de ne pas résister aux lessives. Il faut donc commencer par préparer les cotons

comme pour les disposer à recevoir le rouge d'Andrinople, et, lorsqu'on les a menés jusqu'à l'opération de l'engallage, alors on les passe dans une dissolution de fer plus ou moins chargée, selon la nature du violet qu'on desire, on lave le coton avec soin, on le garance à deux reprises, et on l'avive dans un bain de savon.

Lorsqu'on desire un véritable violet, velouté et bien nourri, on ne le passe à la dissolution de fer qu'après l'avoir préalablement engallé; le fer est alors précipité en un oxide bleuâtre qui, combiné avec le rouge de la garance, donne un violet superbe plus ou moins foncé, selon la force de l'engallage et de la dissolution martiale.

Il est très-difficile d'obtenir une couleur unie d'après ce procédé; et, dans les fabriques, on regarde le violet bien uni comme le chef-d'œuvre de l'art. On croit généralement que ce n'est que par des manipulations bien dirigées qu'on peut parvenir à résoudre ce problême important de la teinture. Mais je me suis convaincu que la grande cause du mal-uni dans cette teinture, c'est que le fer déposé sur le coton reçoit une oxidation, par la seule exposition à l'air, qui varie dans les diverses parties du coton. Les fils qui sont à l'extérieur du

du *matteau* s'oxident fortement, tandis que l'intérieur, soustrait à l'action de l'air, n'éprouve aucun changement. Il suit de-là que l'intérieur du matteau présente une foible nuance, tandis que l'extérieur offre un violet presque noir. Le seul moyen de remédier à cet inconvénient, c'est de laver le coton en le sortant de la dissolution de fer, et de le garancer mouillé. La couleur en est plus unie et plus veloutée.

Les dissolvans du fer sont à-peu-près les mêmes pour cette couleur que pour la couleur jaune dont nous avons déjà parlé.

Je supprime ici tout ce qui tient aux manipulations, pour ne m'occuper que des rapports chimiques; et, d'après cette considération, je me permettrai ici une observation qui pourra guider l'artiste dans l'avivage du violet sur coton.

Le rouge de garance et l'oxide de fer déposés sur l'étoffe y déterminent la couleur violette. Cette couleur tourne au rouge ou au bleu, selon que l'un ou l'autre de ces deux principes prédomine. Le teinturier sait par expérience combien il est difficile d'obtenir une combinaison qui produise le ton de couleur qu'on desire, sur-tout lorsqu'on la veut bien nourrie, très-vive, et solide. On peut

néanmoins y parvenir non seulement en variant les proportions des deux principes colorans, mais encore en variant le procédé d'avivage. Il n'est question que de connoître les deux faits suivans; savoir, que la soude détruit le fer, tandis que le savon dévore de préférence, par une forte ébullition, le rouge de la garance. D'après cela on fait tourner au rouge, ou au bleu, selon qu'on avive avec l'un ou l'autre de ces mordans. Ainsi le coton sortant du garançage, lavé et bouilli dans l'avivage avec 30.00 de savon, donnera un superbe violet, tandis qu'on n'obtiendra qu'une couleur pruneau en le traitant avec de la soude.

L'oxide de fer, précipité sur une étoffe, se marie encore avantageusement avec la couleur fauve que fournissent les astringens; et, en variant la force des mordans, il en résulte des nuances à l'infini. Ici c'est moins une combinaison, ou dissolution de principes, que le simple mélange, ou la juxta-position des corps colorans sur l'étoffe. On peut, par le moyen de la chaleur de l'ébullition, combiner plus intimement l'oxide de fer avec le principe astringent, et alors on le ramène à l'état d'oxide noir, ainsi que l'a observé notre collègue Berthollet.

Il est possible encore de rembrunir ces mê-

mes couleurs, et de leur donner une variété de teintes qui comprennent depuis le gris-clair jusqu'au noir foncé, en passant simplement les cotons imprégnés du principe astringent dans une dissolution de fer; alors l'oxide est précipité lui-même par le principe qui est fixé sur l'étoffe.

Une observation qui peut devenir précieuse pour l'art de la teinture, c'est que les végétaux astringens les plus usités fournissent tous une couleur jaune qui n'a pas beaucoup de brillant, mais qui présente assez de fixité pour qu'on l'emploie avec avantage. Cette couleur jaune s'avive dans la série des végétaux à mesure que le principe astringent diminue, et la vivacité de la couleur augmente dans la même proportion. Il est donc difficile d'obtenir des couleurs jaunes qui soient à-la-fois solides et brillantes. Ces deux qualités précieuses sont en raison inverse l'une de l'autre. Mais il est possible de marier ces principes colorans de manière à réunir l'éclat à la solidité. L'écorce de chêne vert s'allie parfaitement à la gaude, et le sumach au quercitron. C'est par ce mélange qu'on peut parvenir à combiner, avec l'oxide de fer, des couleurs végétales dont l'éclat égale la solidité.

Je terminerai ces réflexions par une observation relative à l'emploi des astringens dans la teinture en coton.

On a prétendu qu'en forçant les proportions de sumach, d'écorce d'aune ou de chêne, on pourroit remplacer la noix de galle dans la teinture du coton en rouge. Je l'eusse d'autant plus desiré que la galle renchérit considérablement nos couleurs, et que j'eusse pu me procurer le sumach à bien bas prix, puisqu'il croît presque par-tout dans les lieux arides de nos climats méridionaux. Mais je puis assurer que ce remplacement est impossible, à quelque dose qu'on emploie cet astringent : la couleur en est constamment beaucoup plus pâle, plus maigre, et moins solide. Je sais qu'il n'en est pas de même pour les teintures sur la laine et la soie, où il est employé avec succès ; et, en me rendant compte de cette différence, je crois la trouver toute dans la nature même de la noix de galle : 1°. l'acide qu'elle contient exclusivement aux autres astringens, ainsi que Berthollet l'a prouvé, facilite la décomposition du savon dont on a imprégné les cotons ; et alors l'huile reste fixée dans leur tissu en bien plus grande quantité, et dans une combinaison bien plus intime : 2°. la noix de galle, qui

doit son développement à des corps animaux, retient un caractère d'animalisation qu'elle transmet à l'étoffe végétale, et augmente par-là ses affinités avec le principe colorant de la garance; car l'on sait de quelle utilité sont les substances animales pour faciliter cette combinaison. Cette animalisation devient inutile lorsqu'on opère sur la laine ou la soie.

NOTICE HISTORIQUE SUR BAŸEN;

Lue à la séance publique de l'Institut national, le 15 Germinal, an 6,

Par le cit. LASSUS, *secrét. de la classe des sciences physiques.*

PIERRE BAYEN, membre de l'Institut national, dans la section de chimie, naquit, en 1725, à Châlons, département de la Marne. Ses parens apperçurent en lui, dès son enfance, d'heureuses dispositions pour l'étude, qu'ils s'empressèrent de favoriser en l'envoyant à Troyes, dans un collège où il fit ses humanités avec succès.

Le cours de ses études étant terminé, son goût pour les sciences se développa et se dirigea naturellement vers celle qui, par la multitude des objets qu'elle embrasse, et par l'étendue des connoissances qu'elle exige, a mérité le surnom de *philosophie naturelle*. Le jeune *Bayen*, en recevant les premières leçons de chimie, apprit que, pour faire des progrès réels dans cette science, il faut, avec un esprit juste et un sens droit, être encore guidé par des

lumières particulières que la nature ne donne pas, et que l'on n'acquiert que par un travail long et opiniâtre.

Muni des connoissances préliminaires, et rempli du desir de les augmenter, il vint à Paris chez un habile pharmacien, parent du célèbre Charas. L'intelligence et les heureuses dispositions de l'élève ne purent échapper à l'habileté et à la pénétration du maître, qui, trouvant encore dans un jeune homme avide de connoissances un caractère et des goûts conformes aux siens, en fit son ami plutôt que son disciple, lui procura tous les moyens de s'instruire, et lui confia la direction de son laboratoire.

Ses espérances ne furent point trompées. *Bayen* se livra, pendant plusieurs années, à tous les travaux de la pharmacie, et acquit, dans cet art, une telle habileté, qu'on le nomma, avant qu'il eût atteint l'âge de trente ans, pharmacien en chef de l'armée d'Allemagne dans la guerre de sept ans. Il remplit cette place avec un succès égal à la confiance qu'on lui avoit accordée; ne cherchant, pour récompense des fatigues qu'il eut à essuyer, que la satisfaction de rendre d'utiles services dans les hôpitaux.

Après la paix il revint à Paris. A cette

époque le gouvernement desiroit effectuer le projet qu'il méditoit depuis long-tems, celui de faire analyser toutes les eaux minérales, qui sont si communes en France. Ce fut à Rouelle qu'on eut le bon esprit de s'adresser pour faire choix de chimistes capables de bien remplir cet objet. Rouelle indiqua *Bayen* et Vénel. Ils s'en occupèrent d'abord en commun, et publièrent le résultat de leurs observations. Mais une entreprise de cette nature exigeant, pour être achevée, un travail de plusieurs années, et des circonstances particulières ayant forcé Vénel à le discontinuer, *Bayen* en resta chargé seul, et s'en occupa sans relâche.

Il publia successivement divers ouvrages qui donnèrent, sur les eaux minérales, des connoissances beaucoup plus étendues que celles qu'on avoit eues jusqu'alors. Les eaux qu'il analysa plus particulièrement furent celles de Barèges, de Bagnères, et de Luchon. Cette dernière analyse est un modèle d'exactitude à suivre dans les travaux de ce genre, auxquels il eût été impossible alors de rien ajouter. Son ouvrage, écrit avec méthode, peut, en instruisant le chimiste et le médecin, être encore utile au naturaliste, au philosophe, et même au littérateur, par l'intérêt que l'au-

teur a su mettre dans un sujet qui en paroît peu susceptible, et par les détails variés dont il est rempli.

Il auroit été à desirer que ce grand travail, commencé par *Bayen* et Vénel, eût été continué : mais, les fonds destinés à son exécution ayant été appliqués à d'autres objets, on ne s'en occupa plus ; et l'on n'est point encore aujourd'hui suffisamment éclairé sur la nature et la composition des eaux minérales de France.

Bayen quitta les Pyrénées, et, libre de toute fonction publique, il se livra à son penchant pour la chimie. Dans ses voyages il avoit étudié l'histoire naturelle en parcourant les montagnes, et s'étoit convaincu de la nécessité d'analyser les corps pour connoître les différentes substances qui les composent ; à cet effet il avoit rassemblé plusieurs échantillons de minéraux qui lui avoient paru mériter une attention particulière. Ces échantillons devinrent entre ses mains des matériaux précieux par les analyses savantes qu'il en fit, et qui l'occupèrent pendant plus de douze années. Alors l'histoire naturelle, éclairée par la chimie, sortit des ténèbres dans lesquelles elle étoit plongée ; la disposition des collections minéralogiques fut changée, et les catalogues pri-

rent un ordre plus conforme à la nature dont on vouloit connoître et décrire les productions.

Il faut rapporter à ce grand travail ses différens mémoires sur les marbres, les serpentines, les porphyres, les ophites, les granits, le jaspe, les schistes argileux, et la mine de fer spathique; mémoires qu'il présenta à l'académie des sciences, et que cette compagnie fit insérer parmi ceux des savans étrangers.

Une grande révolution se préparoit dans la chimie. Stahl, l'oracle de cette science, enseignoit qu'un des principes essentiels dans la nature étoit le feu pur, ou la matière du feu fixée dans les corps combustibles. Il donnoit à cet élément ainsi combiné le nom particulier de *phlogistique* ou *principe inflammable*.

Bayen qui, dans toutes ses opérations, ne cherchoit que la vérité, et ne se laissoit convaincre que sur des preuves évidentes, parce que l'habitude de l'expérience l'avoit rendu défiant, commença par douter de l'existence du phlogistique. Il communiqua d'abord ses doutes à quelques amis, et ensuite au célèbre Macquer, qui ne les approuva pas. L'opinion de ce savant ne put néanmoins le décourager, et il continua ses recherches. Ce fut principalement en travaillant sur les précipités de

mercure que *Bayen* acheva de se convaincre de la fausseté de la doctrine de Stahl, et qu'il acquit la preuve que tout ce qu'on appelle *oxide métallique* ne doit son excès de pesanteur, sa couleur et son état, qu'à l'absorption d'une des parties constituantes de l'air atmosphérique. Il fit, avec des appareils qu'il imagina, des expériences d'une exactitude si rigoureuse, qu'il parvint à calculer quel étoit le poids de la substance fixée dans le métal.

Lorsque *Bayen* vint offrir à l'académie des sciences le travail dont on vient de parler, Lavoisier, qui étoit présent, s'occupoit aussi des oxides métalliques. Eclairé par le trait de lumière qui se répandoit sur la science, il rentre aussitôt dans son laboratoire, répète les expériences de *Bayen*, les trouve exactes, découvre qu'une portion de l'air retiré des chaux métalliques est beaucoup plus pure que celui de l'atmosphère; que cette portion est la seule qui puisse servir à la combustion et à la respiration; donne à ce fluide le nom d'*air vital;* Lavoisier, dis-je, brisant les entraves des règles vulgaires, et appliquant ses vastes conceptions sur toute la science, déchire le voile que *Bayen* n'avoit fait que soulever, renverse pour toujours la théorie de

Stahl, et devient le fondateur de l'une des plus mémorables époques de la chimie.

Les diverses expériences que fit *Bayen*, pendant trois années, sur les précipités de mercure, lui firent découvrir la propriété singulière qu'ont quelques-uns de ces précipités, de fulminer avec éclat, lorsqu'on les méle à une très-petite quantité de soufre sublimé.

Nous passons sous silence quelques-uns de ses travaux, pour ne parler que de celui qu'il a fait sur l'étain. Il s'agissoit de savoir si ce métal contient réellement de l'arsenic, comme Margraff et Henkel l'avoient dit; et, en supposant qu'il en contienne, si la quantité en seroît assez grande pour devoir le proscrire des usages de la vie civile. Les longues et pénibles recherches de *Bayen* lui ont fait reconnoître qu'il existe de l'étain pur sans mélange, et qu'il en existe aussi qui est uni à une très-petite quantité de substance arsenicale.

Les analyses qu'il fit lui apprirent que l'étain du commerce, celui qui est travaillé par les potiers, contient encore du cuivre et de l'antimoine qui le durcissent, du zinc qui le blanchit, du bismuth qui le rend sonore, et surtout beaucoup de plomb qui en diminue la valeur. C'est essentiellement le plomb, allié

par fraude avec l'étain, qui peut rendre ce dernier métal dangereux, ces deux substances étant solubles par les acides végétaux. A peine ce travail sur l'étain fut-il rendu public, que les inquiétudes qu'avoient fait naître Margraff et Henkel disparurent. Il fut rigoureusement démontré que la très-petite quantité d'arsenic contenu dans ce métal ne peut absolument être nuisible; et l'on ne pensa plus à bannir une vaisselle employée depuis si long-tems par nos pères.

Bayen avoit une telle habitude de considérer les objets, et de juger de leur composition par les analyses qu'il avoit faites d'objets analogues, que souvent il lui suffisoit de les voir et de les toucher pour prononcer sur leur nature. Nous citerons, en preuve de cette assertion, le jugement qu'il porta sur l'une des balustrades de marbre situées dans la place de la révolution. Malgré le poli et la solidité apparente de ce marbre, il prédit qu'il se dégraderoit en peu de tems; et il indiqua à notre confrère Deyeux, qui étoit présent, les divers endroits sur lesquels l'altération commenceroit à se manifester, et ceux qui résisteroient plus long-tems. Un an étoit à peine écoulé que cette prédiction commença à s'accomplir. En moins de trois années l'altération fut si grande,

qu'il s'étoit déjà formé des excavations considérables dans les endroits qui avoient été indiqués. *Bayen* pensoit que les monumens, qui ont subsisté sans altération sensible pendant une longue suite de siècles, ont été ceux dont les marbres étoient peu susceptibles d'être attaqués par l'action de l'air et de l'eau. De toutes les analyses qu'il avoit faites des marbres qui avoient appartenu à d'anciens monumens, il concluoit que, quand il s'agit d'élever un édifice public, un architecte ne sauroit prendre trop de précautions pour s'assurer de la bonne qualité des matériaux qu'il emploie, sur-tout quand on les tire d'une carrière récemment ouverte. C'est ainsi qu'en faisant une application utile de la chimie à un art qui semble lui être étranger, il rappeloit cette vérité trop peu sentie, qu'il existe entre toutes les sciences un enchaînement qui les lie par des principes fixes et invariables.

Indépendamment des travaux que nous venons d'indiquer, *Bayen* en avoit commencé plusieurs autres, qu'il n'a pu terminer par la multitude d'expériences qu'ils exigeoient afin d'obtenir des résultats certains. Car il pensoit qu'il faut opérer en chimie comme la nature qui agit lentement. Aussi l'a-t-on vu s'occuper pendant des années entières de l'examen d'une

seule substance, dans laquelle il cherchoit à découvrir et à séparer une matière, que des moyens trop violens auroient détruite ou altérée s'il eût procédé avec plus de promptitude. C'est à cette sage mesure que nous devons la perfection qu'il a mise dans ses travaux; et son exactitude a été si grande, qu'il n'a jamais craint de voir ses expériences répétées par d'autres chimistes.

Cet homme laborieux, parvenu à l'âge de 60 ans, vit sa santé, qui jusqu'alors avoit été robuste, s'altérer sensiblement par une maladie longue et douloureuse. Plusieurs voyages qu'il fut obligé de faire, la perte de quelques amis, des chagrins domestiques, et l'épuisement que lui avoient causé tous ses travaux, hâtèrent sa ruine. Il supporta patiemment tous ses maux, et cessa de vivre dans le mois de Pluviôse de l'an 6, à 72 ans. Il vécut dans le célibat; mais il eut la vertu nécessaire pour le garder. C'étoit un homme d'un jugement très-sain, toujours dirigé par la force de la raison et par l'habitude de l'expérience. Dans la distribution des places qu'il avoit à donner comme inspecteur des hôpitaux de l'armée, il étoit d'une justice sévère, accordant tout au mérite, inexorable même aux prières de ses parens et de ses amis. La chimie n'avoit pas occupé tous

ses momens. Les études variées qu'il avoit faites donnoient à sa conversation de l'intérêt et de l'agrément. Souvent consulté par des artistes et des ouvriers de tout genre, il les questionnoit, entroit avec eux dans tous les détails de leur profession, leur demandoit beaucoup, mais leur donnoit encore bien davantage. C'est parce que son nom restera dans l'histoire de l'art, dont il a préparé et hâté les progrès, que nous avons pensé que c'étoit pour nous un devoir, plutôt qu'une obligation consacrée par l'usage, de rendre solemnellement hommage à la mémoire de cet homme célèbre, dont la mort est une perte pour la science, et un sujet de regrets pour l'institut national.

CHEMISCHE EN PHYSICHE OEFENINGEN, etc.,

Journal de Chimie et de Physique, par P. J. KASTELEYN. Tom. Ier. *Suite.* (1)

Extrait par le cit. VAN MONS.

10. VAN MONS annonce de nouveaux faits à l'appui de sa découverte de la conversion de l'ammoniaque en acide nitrique par les substances qui ne retiennent que foiblement l'oxigène; et la découverte d'un muriate alcalin de soude, ou sel marin, avec un grand excès d'alcali.

11. Westrumb fait connoître les expériences de Kels sur la décoloration parfaite de

(1) *Voyez* tom. XIII, pag. 212 de ces *Annales*. Cet intéressant recueil, interrompu pendant quelque tems par la mort de Kasteleyn, ensuite continué par Bondt, et après la mort de ce dernier, par Deiman, vient d'être repris par le cit. Van Werkhoven, apothicaire à Utrecht.

Nous avons cru devoir donner cet extrait pour tenir nos lecteurs au courant de la reprise.

Les articles déjà connus sont passés sous silence.

l'indigo, du sirop noir, des décoctions de safran, de garance, etc., par le poussier de charbon.

12. Vingt gr. de camphre, 10 gr. de muriate d'ammoniaque, et autant de nitrate de potasse dissous dans deux onces d'eau-de-vie de grain, présentent, suivant Van Culpen, un grand nombre de phénomènes barométriques.

13. Expériences et observations sur les meilleures méthodes de préparer les oxides blanc et rouge, et les muriates simple et oxigéné de mercure; par *Kasteleyn.*

14. Moyen de concentrer le vinaigre au plus haut degré, et de l'obtenir cristallisé; par *Lowitz.*

Lowitz est parvenu à faire cristalliser l'acide acéteux, en concentrant d'abord du vinaigre distillé, par la congélation, et en l'exposant ensuite de nouveau à un grand froid.

15. Sur la détermination du poids de quelques huiles essentielles qui sont préparées en grand; par *Bindheim.*

16. Expériences sur les principes composans des cristaux de tartre de France; par *Kunsemuller.*

Suivant cette analyse, 4 onces de ces cristaux sont composées de 1 gros 32 gr. de chaux;

1 once un gros 4 $\frac{1}{4}$ gr. de potasse; et de 2 onces 5 gros 20 gr. d'acide tartareux.

17. Manière de teindre le coton et la toile en noir parfait et très-durable; par *Vogler*.

18. Meilleurs moyens de teindre les étoffes au bois de Santal; par le même.

19. Liqueur propre à éteindre le feu.

C'est la solution de muriate de potasse.

20. Remède antiseptique très-puissant.

Hahnemann a reconnu cette propriété au nitrate d'argent.

21. Sur la putréfaction des substances animales dans divers gaz; par *Brugnatelli*.

22. Moyen de perfectionnement des aréomètres; par *Gattey*.

23. Remarques sur la volatilité du camphre à l'air libre; par *Kunsemuller*.

Les expériences de Kunsemuller prouvent que le camphre est beaucoup moins volatil qu'on ne le croit communément : à une température entre 9 et 10 au-dessus de 0, cette substance demande quinze semaines de tems pour perdre la moitié de son poids.

24. Sur l'art de teindre en bleu de Saxe; par *Casteleyn*.

25. Van Mons annonce de nouveaux procédés pour la préparation du *kermès minéral* et du *soufre doré d'antimoine*.

26. Herrhmann fait connoître la méthode de former le borax, pratiquée en Perse. On fait pourrir, dans des cuves de marbre, des substances animales, telles que des rognures de cuir, de l'urine, du sang, etc., avec de l'eau d'une source alcaline. Après six à sept semaines, on lessive la matière putréfiée, et on en obtient des cristaux de borax.

27. Suite du mémoire de Lowitz sur la concentration et la cristallisation de l'acide acéteux.

28. Expériences sur quelques phénomènes qui se manifestent pendant la solution et la précipitation des résines dans l'alcool ; par *Tartelin*.

Principalement sur la différente affinité des résines avec l'alcool.

Cet article est tiré des Mémoires de la ci-devant académie de Dijon.

29. Sur la cause du foncement de couleur des huiles distillées, et le moyen de les ramener à leur premier état; par *Bindheim*.

Les moyens que l'auteur propose sont depuis long-tems connus.

30. Remarque sur la préparation de l'esprit de sel ammoniac vineux; par *Hahnemann*.

L'auteur remarque, avec raison, qu'il est très-inconséquent de décomposer, dans cette

préparation, le sel ammoniac par de l'alcali aéré, tandis que l'ammoniaque caustique est seule soluble dans l'alcool.

31. Sur le quinquina augustuza; par *Crell.*

32. Méthode de séparer le mercure de l'étain dans l'étamage des glaces; par *Van Engestrom.*

L'auteur ajoute du poussier de charbon, ou du soufre à l'amalgame, et distille le mélange.

33. Expériences sur l'alliage du plomb avec le zinc; par *Gmelin.*

34. Sur la matière colorante de la petite fleur rouge-foncée dans l'ombelle de la carotte jaune; (*Daucus carota, L.*) par *Vogler.*

35. Expériences sur l'utilité de la semence de trèfle dans la teinture; par le même.

36. Encre avec la racine de tormentille; par le même.

37. Sur quelques nouvelles espèces d'encres sympathiques; par *Brugnatelli.*

Le nitrate de bismuth forme des caractères invisibles qui deviennent opaques lorsqu'on trempe le papier dans l'eau, par la précipitation de l'oxide de bismuth que ce liquide opère. — Le nitrate de mercure donne des caractères jaunes, lorsqu'on passe dessus du sulfate de potasse; rouges-briquetés, quand on les

mouille avec une solution de potasse. La solution d'or les rend bruns de safran foncé. — Les caractères tracés avec de l'oxide blanc de plomb sont convertis en rouge en plongeant simplement le papier dans une atmosphère de gaz muriatique oxigéné. L'oxidation du plomb se complète, et atteint le degré du *minium*. Les dissolutions de plomb, de mercure, de bismuth, d'argent, d'or, etc., de la céruse délayée avec de l'eau, plongées dans du gaz hydrogène sulfuré, acquièrent, les trois premières, une couleur noire comme de l'encre; celle d'argent, jaune-pâle; et celle d'or, rouge foncé. Cette dernière solution donne des caractères pourpres par la simple exposition à la vapeur de l'esprit-de-vin.

38. Matériaux pour la réponse à la question touchant l'influence des airs factices sur l'accroissement des plantes; par *Ruckert*.

Il est résulté des expériences de Ruckert, que les plantes arrosées avec de l'eau chargée d'acide carbonique sont infiniment plus vigoureuses, leurs feuilles plus vertes, leurs semences plus nombreuses, et que leur accroissement est plus rapide que celles arrosées avec de l'eau simple. L'auteur a aussi remarqué que la teree arrosée de cette eau restoit plus long-tems humide.

39. Sur la décomposition de l'eau en gaz hydrogène et oxigène, par l'étincelle électrique; par *Kasteleyn.*

C'est un rapport de la belle expérience de Paats, Vantroostwyk et Deiman.

40. Méthode avantageuse de préparer en même tems le muriate de mercure et le muriate oxigéné du même métal; (mercure doux et sublimé corrosif) par *Van Mons.*

En évaporant jusqu'à siccité la liqueur de la préparation du mercure doux par voie humide, ou *calomelas* de Scheèle, et en sublimant la masse sèche, on obtient le plus souvent autant de sublimé corrosif qu'on a obtenu de mercure doux. On avoit regardé le sel mercuriel, dissous dans ce liquide, comme du nitrate de mercure. On peut transformer tout le mercure en sublimé corrosif en évaporant la dissolution nitreuse de ce métal d'un quart, et en faisant le mélange des deux lessives à chaud. J'ai déterminé les circonstances et les causes d'où dépendent toutes ces différences dans les quantités de muriates simple et oxigéné, dans un *Mémoire sur trois cents nouvelles expériences avec le mercure et ses préparations*, que j'ai lu à la société de médecine de Bruxelles et qui sera imprimé dans le second volume des *Actes* de cette société.

41. Découverte sur le pouvoir dissolvant de l'alcool à l'égard d'une huile essentielle; par *Kasteleyn*.

Cet article est déjà connu par les *Annales*.

42. Annonce de la *Pharmacopée Belgique* de *Van Mons*.

43. Van Mons rapporte deux expériences contraires à la décomposition de l'acide muriatique, annoncée par Girtanner. Dans la première, de l'eau poussée à plusieurs reprises, et à différens degrés de chaleur, sur de l'oxide blanc de mercure, n'a point altéré cet oxide, et il ne s'est pas formé la plus petite portion d'acide muriatique. Dans la seconde, une petite quantité d'acide muriatique, versée sur une grande proportion d'un métal qu'il dissout, ne s'est point décomposée pour oxider le métal, comme cela arrive avec les acides sulfurique, nitrique, etc. Plusieurs autres expériences n'eurent pas un succès plus favorable à l'opinon du chimiste de Gottingue, sur la nature du radical de l'acide muriatique.

44. Le même fait remarquer que les sulfures alcalins, chargés d'un métal, ne dégagent point de gaz hydrogène sulfuré pendant leur précipitation par un acide; et il en attribue la cause à l'oxigène que le métal fournit au sou-

fre; ce qui fait que cette substance ne décompose point l'eau.

45. Réplique de Kasteleyn à une censure de son *Journal.*

46. Sur la fabrication du sel ammoniac en Angleterre.

47. Démonstration de la doctrine épurée de Stahl, et peu de fondement du nouveau systême chimique de Lavoisier; par *Wiegleb.*

L'auteur croit lever une des plus grandes difficultés de l'ancien systême, en attribuant au phlogistique une pesanteur négative, ou le pouvoir de diminuer le poids des corps auxquels il se combine.

48. Préparation d'une liqueur propre à découvrir la présence des substances métalliques nuisibles à la santé dans le vin; par *Hahnemann.*

C'est le *Liquor vini probatorius d'Hahnemann*, dont la composition est généralement connue.

49. Sur la préparation du sulfate de soude avec le sulfate d'alumine et le muriate de soude; par *Crell.*

Crell mêla parties égales d'alun et de sel marin, et obtint un sulfate de soude qui avoit le goût stiptique du premier de ces deux sels. Kasteleyn remarque, à cette occasion, que la

proportion d'alun, dont Crell s'est servi, est trop forte, et assure avoir plusieurs fois obtenu 90 parties de sulfate de soude de 80 de muriate du même alcali, avec 60 de sulfate d'alumine. Ce procédé de faire le sulfate de soude n'est guères économique.

50. Manière de conserver et de concentrer l'acide citrique; par *Brugnatelli.*

Ce procédé consiste à précipiter la partie mucilagineuse du suc de citron en mêlant ce suc avec de l'alcool, et à en séparer ensuite ce liquide par évaporation; (distillation, quand on opère un peu en grand.) L'acide, ainsi obtenu, est égal en force aux acides minéraux.

51. Nouvelle manière de préparer l'esprit de sel dulcifié; (liqueur anodine par l'acide muriatique) par *Van Mons.*

Ayant fait digérer de l'alcool sur du muriate de fer, au *maximum* d'oxidation, dans la vue d'en tirer une *teinture martiale*, je m'apperçus, en ouvrant la bouteille, que ce mélange avoit acquis une odeur très-suave d'éther par l'acide muriatique : je le soumis à la distillation, et j'obtins une excellente liqueur anodine par l'acide muriatique. Le marc, de rougeâtre qu'il étoit, est devenu presque noir; et l'acide muriatique avoit, en grande partie, disparu. Je crois pouvoir pro-

poser ce procédé aux pharmaciens pour la préparation de la liqueur anodine, ou esprit de sel dulcifié, qu'on ne peut autrement obtenir que par l'acide muriatique oxigéné.

52. Lettre de Gren à Van Mons, sur la décomposition réciproque de plusieurs substances salines au degré de la congélation. *Voyez* tom. 24, pag. 121 de nos *Annales*.

53. Moyen de découvrir la présence de l'acide nitrique dans l'acide sulfurique ; par *Brugnatelli*.

Quelques gouttes d'ammoniaque instillées dans l'acide sulfurique dénotent la présence de l'acide nitrique, en formant, par leur combinaison avec cet acide, des nuages blancs.

54 Procédé pour la préparation de l'éther par l'acide muriatique ; par *Schroder*.

C'est l'acide muriatique oxigéné.

55. Sur une liqueur propre à détruire les insectes nuisibles à l'agriculture ; par *Scocolof*.

C'est un mélange de 0.25 de lessive de potasse, et de 0.75 d'eau de chaux.

Tome II.

1. Discours touchant l'influence de la chimie sur le commerce ; par *Kasteleyn*.

2. Méthode de préparer l'esprit de vinaigre

dulcifié, et l'éther, par l'acide acéteux ; par *Christiani*.

Le procédé de l'auteur consiste à mêler trois parties d'acide sulfurique avec quatre parties d'alcool ; à ajouter à ce mélange huit parties d'acétite de plomb, et à le distiller ; il obtient ainsi un éther et une liqueur anodine, qu'il appelle *par l'acide acéteux*.....

3. Préparation de l'acide acéteux concentré ; par *Lorenz*.

Il distille de l'acétite de plomb avec la quantité nécessaire d'acide sulfurique pour le décomposer.

4. Expériences sur une nouvelle méthode de préparer l'acide tartareux ; par *Zobel*.

L'auteur prétend qu'en suivant le procédé que Schiller a proposé pour la préparation de l'acide tartareux, et qui consiste à décomposer le tartrite acidule de potasse par l'acide sulfurique, on n'obtient, au lieu d'acide tartareux, que du tartrite acidule régénéré, et chargé d'une portion d'acide sulfurique, qui lui donne un goût fortement acide.

5. Remaques et opinions sur la nature et les principes du borate alcalin de soude, et de l'acide boracique ; par *Treffz*.

L'auteur est porté à croire que l'acide phos-

phorique forme une des parties constituantes de l'acide boracique, et conséquemment du borate alcalin de soude...

6. Observations sur la combinaison des oxides métalliques avec la matière astringente et le principe colorant des végétaux; par *Berthollet.*

7. Avis sur la teinture nervine de Bestucheff; par *Bucholz.*

Bucholz annonce à Crell que la préparation de cette teinture, suivant le procédé de Klaproth, lui a parfaitement réussi, et qu'elle lui a donné, par le prussiate de potasse, le plus beau bleu qu'il ait jamais vu.

8. Sur quelques circonstances qui accompagnent le refroidissement des corps échauffés; par *Achard.*

9. Examen chimique du quinquina augustuza; par *Brande.*

10. Préparation et usage du *kermilk* du lait de cheval, suivant Greive.

11. Extrait des observations chimiques et physiques de Dricssen.

12. Mémoire qui a remporté le demi-prix sur la question: *Quel est le moyen le plus prompt, le plus simple, et le plus sûr de reconnoître la présence de l'alun dans le vin; par* Bertaud.

RÉFLEXIONS

Sur la doctrine du Phlogistique et la Décomposition de l'Eau, par Joseph PRIESTLEY, *docteur ès loix, membre de la société Philosophique de Philadelphie*, etc.

Ouvrage traduit de l'anglais, et suivi d'une réponse, par P. ADET, etc. A Paris, chez Guillaume, rue de l'Éperon, n°. 12 ; an 6 de la République, in-8°., 200 pages.

CETTE nouvelle défense de la doctrine du phlogistique est adressée, par le Dr. Priestley, *aux auteurs encore vivans des réponses à M. Kirwan*, (qui sont aussi membres de la société formée pour la rédaction de ces *Annales*.) Sa lettre, datée de Northumberland, en Amérique, 18 Juin 1796, finit en ces termes :

« Quoique nos opinions soient partagées sur ce point, nos desirs se confondent en un seul, celui de voir régner la vérité et la paix, dont la philosophie et l'humanité ont un égal besoin. Je souhaite sincérement, d'après cela, tout succés aux armes de la France, qui m'a

fait l'honneur de m'adopter quand j'étois persécuté et proscrit de mon pays natal; c'est donc avec la plus grande satisfaction que je me souscris votre concitoyen. »

Nous ne pouvons mieux faire connoître cet ouvrage, et la réponse du cit. Adet, qu'en transcrivant ici le compte qui en a été rendu le 16 Ventôse dernier, à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national, par les citoyens Berthollet et Fourcroy.

Le docteur Priestley, (ont dit ces commissaires) qui tient un rang si distingué parmi ceux qui ont contribué aux progrès de la physique, a présenté, dans l'ouvrage auquel répond le cit. Adet, les faits qu'il a crus propres à soutenir la doctrine un peu chancelante du phlogistique. Cette discussion a le droit d'intéresser : d'un côté on voit un homme célèbre qui semble combattre un préjugé nouveau et contagieux; de l'autre, un chimiste distingué par les travaux par lesquels il a concouru à l'établissement d'une théorie dans laquelle le plus grand nombre a cru reconnoître l'empreinte de la vérité.

Nous ne suivrons pas les savans athlètes; mais nous indiquerons les principaux traits dont ils se servent.

L'ouvrage est divisé en trois sections; dans

la première, qui a pour objet la composition des métaux, le docteur Priestley s'appuie principalement :

1°. Sur la supposition que quelques oxides de mercure ne peuvent se réduire en métal sans l'intermède du gaz hydrogène, pendant que d'autres se réduisent d'eux-mêmes ;

2°. Sur ce qu'après la dissolution dans un acide d'un métal, qu'on dit avoir décomposé l'eau, l'acide ne se trouve point augmenté et exige la même quantité d'alcali, pendant qu'il devroit s'être accru par l'oxigène qui a dû provenir de la décomposition de l'eau.

Adet prouve que tous les oxides de mercure peuvent se réduire en métal sans aucun intermède, et que l'oxigène enlevé à l'eau, dans la dissolution d'un métal, est employé à réduire le métal en oxide, état dans lequel il doit être pour se dissoudre, de sorte qu'il ne doit en résulter ni augmentation ni diminution dans l'acide.

Dans la seconde section, le docteur Priestley s'occupe de la composition et de la décomposition de l'eau. Il cherche à prouver que le fer qui a servi à cette prétendue décomposition, ou le *finery cinder*, diffère des oxides qui contiennent de l'oxigène ; qu'il ne peut déphlogistiquer l'acide muriatique ; qu'il ne se rouille pas

pas à l'air; et qu'il n'est qu'une combinaison du fer avec l'eau. Selon lui le *minium* qu'on a poussé au feu, ou le *massicot*, n'est plus un oxide, mais un métal réduit qui ne peut plus déphlogistiquer l'acide muriatique. Enfin la petite quantité d'acide nitreux, qu'on trouve dans l'eau qu'on obtient de la combustion des gaz hydrogène et oxigène, est le résultat unique de la combinaison qui vient de se former, et non l'eau qui étoit en dissolution dans les gaz.

Adet fait voir que le *finery cinder* jouit de toutes les propriétés qui caractérisent les oxides; mais que, de même que le *massicot*, il ne peut produire de l'acide muriatique oxigéné, parce que l'un et l'autre n'ont que cette proportion d'oxigène, qui est essentielle à leur dissolution, au lieu que les métaux très-oxidés, sont obligés d'en donner ce qu'ils ont de surabondant à une partie de l'acide muriatique, qu'ils rendent oxigéné; et que, si le *finery cinder* ne se rouille pas facilement, cela dépend de l'agrégation de ses parties qui adhèrent entre elles dans un état de cristallisation; delà vient encore qu'il se dissout difficilement dans les acides. Il rappelle ensuite ce qu'on a dit et répété pour prouver que la très-petite

quantité d'acide nitreux qui se forme ordinairement dans l'opération de la composition de l'eau, ne provient que du gaz azote qui se trouvoit dans le mélange du gaz, et que l'eau ne pouvoit être tenue en dissolution dans les gaz, mais qu'elle est nécessairement une production nouvelle.

La nature et la production de l'acide carbonique sont l'objet de la troisième section. Le *finery cinder*, traité avec le charbon, donne du gaz inflammable; et, selon la nouvelle théorie, il ne devroit produire que de l'acide carbonique. On obtient de l'acide carbonique en exposant à une forte chaleur l'oxigène avec le fer le plus malléable qui ne contient point de carbone; enfin, on en obtient, en poussant au feu le *minium*, qui également ne contient pas de carbone.

Les chimistes, répond Adet, savent que le charbon retient de l'hydrogène avec opiniâtreté, et que peut-être on ne peut l'en dépouiller entièrement qu'en formant avec lui une nouvelle combinaison; il n'est donc point surprenant qu'en le traitant avec le *finery cinder* il s'en dégage une certaine quantité qui se trouve confondue avec l'acide carbonique. Quant au fer le plus malléable, il con-

tient une quantité de charbon qui est même plus considérable qu'on ne l'avoit cru, ainsi que l'a fait voir récemment notre collègue Vauquelin ; enfin, plusieurs oxides métalliques, et le *minium* est du nombre, se trouvent combinés avec l'acide carbonique. Il n'est donc pas surprenant qu'en poussant ces oxides au feu on en retire l'acide carbonique, et ces observations ne peuvent point infirmer les preuves directes que Lavoisier a données de la composition de cet acide.

Suit un mémoire du docteur Priestley, qui a pour titre : *Expériences et Observations relatives à l'Air Atmosphérique.* L'auteur veut prouver par ces expériences, qui ne présentent aucun fait réellement nouveau, qu'une espèce de gaz peut se changer en une autre : le gaz hydrogène, par exemple, en gaz azote; et que la proportion des deux gaz qui composent l'air atmosphérique est toujours affectée, dans les épreuves eudiométriques, de l'intermède qu'on emploie, et qui produit ou change en partie le gaz résidu. Adet fait voir que les changemens qui surviennent dans les gaz ne proviennent que d'une absorption ou d'un dégagement dû à des circonstances qu'il détermine; que les variations qu'on observe dans

l'analyse de l'air atmosphérique, par le g
nitreux, dépendent des différentes proporti
de gaz nitreux qui se combine avec l'acid
qui vient de se former, et que les incertitud
qui naissent de là ont fait abandonner cett
épreuve de l'air pour lui substituer celle qu'o
fait par le phosphore, et par laquelle on obtie
des résultats constans. Il analyse plusieurs au
tres faits mis en avant par le docteur Priestley
et il emploie dans sa réfutation les explica-
tions directes par les faits bien établis, quel-
ques observations qui lui sont propres, et les
contradictions qui échappent quelquefois au
docteur Priestley, entre les explications qu'il
donne et les suppositions qu'il a faites.

Il ne nous convient pas de prendre un ton
affirmatif sur le jugement qu'on doit porter
sur cette discussion ; mais le cit. Adet a fait
un excellent usage des moyens que lui fournit
la chimie antiphlogisticienne, et il a bien mis
le public en état d'en juger.

Ceux qui s'occupent de chimie peuvent être
divisés en deux classes ; celle des partisans du
phlogistique, et celle des antiphlogisticiens.
Le docteur Priestley fait l'énumération des
premiers, et il n'est pas sans intérêt de les
connoître : ce sont, en Allemagne MM. Crell,

Vestrumb, Gmelin et Mayer : à Birmin-
ıam, M. Keir et quelques autres amis du
cteur Priestley ; il apprendroit sans doute
ec plaisir qu'il peut compter en France les
toyens Lametherie, Sage et Baumé. Les au-
es forment la seconde classe.

---

ciels est de l'eau, et que la différence entre les divers gaz dépend entièrement de la combinaison différente de ce liquide, soit avec la matière de la chaleur, soit avec celle de la lumière.

§ III. Tout physicien qui cherche sincérement la vérité doit s'applaudir de rencontrer des faits qui l'avancent d'un pas dans la science de la nature, sans examiner si ces faits confirment ou détruisent ses principes; et il n'est pas douteux que c'est sur-tout en chimie qu'on doit porter un semblable esprit de recherches. Au moins pouvons-nous dire qu'aucun autre ne nous a animés à la lecture du mémoire de Wiegleb, comme dans tous nos autres travaux; et ce fut lui qui nous détermina, malgré toute l'opposition de l'opinion de Wiegleb, avec ce que nos expériences nous avoient appris à cet égard, à entreprendre un nouveau travail sur cette intéressante matière, afin de nous convaincre, par des expériences exactes et répétées, si réellement le gaz impur obtenu par le passage de l'eau à travers des tubes rougis provenoit de la pénétration de l'air extérieur, ou si, selon l'opinion de Wiegleb, l'eau constitue cet air par sa combinaison avec la matière de la chaleur.

§ IV. S'il est vrai, comme Wiegleb croit pouvoir le démontrer, que, dans toutes les expériences qu'on a faites jusqu'ici sur cet objet, et dans lesquelles on a obtenu du gaz azote, la pénétration de l'air extérieur n'a pu avoir lieu, et qu'en même tems aucune substance, autre que la matière de la chaleur et l'eau, n'a pu concourir à la production de ce gaz; si ces deux propositions, disons-nous, sont vraies, il ne peut plus exister le moindre doute que la vapeur aqueuse ne forme réellement du gaz azote par son union avec la matière de la chaleur.

On voit d'ailleurs que la question principale repose sur la preuve de l'impossibilité de la pénétration de l'air extérieur; car prétendre que la matière des tubes de terre, qu'on a le plus souvent employés pour ces expériences, ait pu contribuer en la moindre chose à la formation du gaz azote, seroit non seulement vouloir révoquer en doute les expériences les plus évidentes de Wiegleb, mais même ce que nos propres expériences nous ont prouvé de la manière la moins douteuse.

§ V. Wiegleb cherche à inférer l'impossibilité de cette pénétration :

1°. De l'impossibilité physique que l'air

extérieur puisse pénétrer dans des espaces clos; par lesquels des vapeurs aqueuses sont poussées par la chaleur :

2°. D'expériences où toute pénétration d'air est impossible.

Avant de passer au détail de nos expériences, nous nous arrêterons un moment à discuter ces démonstrations de M. Wiegleb.

§ VI. Aussi long-tems, dit Wiegleb, que des vapeurs aqueuses échauffées sont poussées dans un espace clos, aucun air extérieur ne peut y pénétrer; ce que je tiens pour un principe incontestable en physique. Mais comme, suivant l'observation générale, le gaz azote continue de se dégager aussi long-tems que des vapeurs s'élèvent de l'eau bouillante et passent par le tube rougi, et que l'air cesse de paroître aussitôt que toute l'eau est volatilisée, ce qui cependant ne devroit pas arriver si l'air pénétroit dans le tube, il est impossible d'attribuer le gaz obtenu à une autre cause qu'à la vapeur aqueuse.

Pour ce qui concerne la première position de cette preuve, nous ne pensons pas que qui que ce soit voudra la tirer en doute; mais nous croyons pouvoir douter qu'elle soit tout-à-fait applicable au cas dont il s'agit, comme nous

espérons le démontrer dans la suite par nos expériences. Nous nous bornerons pour le présent à remarquer que des vapeurs aqueuses qui ont subi, de la part de la chaleur, une certaine expansion, perdent de leur état élastique, à mesure que cette chaleur décroît, et reviennent finalement à leur premier état d'eau après avoir perdu toute la chaleur qui les tenoit en vapeur. En appliquant cette vérité physique aux expériences avec l'eau vaporisée, on voit que ces vapeurs, en s'élevant de l'eau bouillante, ont déjà acquis une expansion, laquelle s'augmente encore considérablement par leur passage à travers du tube rougi; cette expansion doit décroître vers l'extrémité opposée du tube qui plonge dans l'un ou l'autre liquide, sur lequel le gaz dégagé est recueilli, et il doit s'y trouver au même moment un vide qui peut donner occasion à l'air, qui presse sur toute la surface extérieure du tube, d'y pénétrer, sur-tout lorsque le tube est fait d'une substance qui peut permettre cette pénétration. Nos expériences prouveront, dans la suite que les choses se passent en effet de cette manière.

Quant au principe de la démonstration, que l'apparition de l'air cesse aussitôt qu'il ne passe plus de vapeurs aqueuses, ce qui,

suivant Wiegleb, ne pourroit avoir lieu si l'air pénétroit par le tube, cette considération disparoît du moment que la possibilité de la pénétration est une fois admise; car la vapeur aqueuse ne peut pas plutôt cesser de passer par le tube, que le vide formé dans celui-ci doit être occupé par de l'air, qui y a insensiblement pénétré. Cet air, s'étant une fois introduit dans le tube en un volume suffisant pour le remplir, y acquiert, par la chaleur, une expansion capable de contre-balancer la pression de l'air extérieur; ce qui ôte toute cause de dégagement ultérieur de gaz, et de pénétration d'air extérieur, le tube contenant tout l'air nécessaire pour entretenir l'équilibre avec l'atmosphère.

§ VII. La seconde preuve que Wiegleb oppose à la pénétrabilité de l'air extérieur repose sur des expériences immédiates. Nous convenons bien volontiers, avec ce chimiste, que, puisque des tubes de terre, ou des pipes à tabac, laissent toujours des doutes sur la pénétrabilité ou non pénétrabilité de l'air, il seroit préférable, pour plus grande conviction du fait, d'employer des tubes qui rendent impossible, sous tous les rapports, la pénétration. Des tubes d'or, d'argent, de cuivre ou de verre, sont dans ce cas.

En effet, si l'on pouvoit prouver que de l'eau en vapeurs, poussée par un tube de ces matières, donne naissance à du gaz azote, une pareille expérience seroit tellement décisive, qu'il seroit téméraire d'y vouloir faire la moindre objection.

Von Hauch entreprit, dans cette vue, des expériences avec des tubes d'or, d'argent, de cuivre, et de porcelaine, qu'il fit rougir, et à travers desquels il fit passer de la vapeur aqueuse : cependant il déclare que de cette manière il n'a jamais obtenu que de l'eau en vapeur, et pas une seule bulle d'air. Il est vrai que Wiegleb fait, contre ce résultat, l'objection, qui ne paroît pas sans fondement, que Von Hauch a employé, pour ses expériences, des tubes qui avoient le diamètre d'un canon de fusil; ce qui devoit empêcher que la quantité de calorique nécessaire pour transformer l'eau en air, pût se combiner avec ce liquide. Wiegleb rapporte ensuite trois expériences qui lui paroissent lever tout doute sur la conversion de l'eau en gaz azote.

La première expérience est d'Achard : de l'eau en vapeur, poussée par un tube de cuivre, a fourni du gaz azote.

La seconde est une expérience de Von Hauch, dans laquelle de l'oxide de manga-

nèse, qu'il avoit fait rougir, et sur lequel il il avoit déjà fait passer de l'eau en vapeurs, de nouveau rougi dans un canon de fusil, a converti la vapeur d'eau en gaz azote.

La troisième expérience appartient à Wiegleb lui-même : de la vapeur aqueuse, poussée par un tube de verre de deux lignes de diamètre, s'est trouvée convertie en gaz azote.

§ VIII. Comme Wiegleb fonde toute sa preuve sur ces trois expériences, nous avons cru devoir les examiner d'une manière un peu particulière. Il nous paroît d'abord que l'expérience d'Achard est peu déterminée. On auroit au moins, dans une expérience aussi capitale, dû faire mention de l'appareil dont on s'est servi pour la faire, et de l'espèce de cuivre dont le tube étoit construit ; car on sait que de l'eau, poussée par des tubes de cuivre jaune, donne du gaz hydrogène, résultant de la décomposition de l'eau ; en outre, il nous paroît bien étonnant, et nous n'attachons pas à cette considération une foible importance, que Wiegleb n'ait pas répété lui-même cette expérience; car un fait si décisif méritoit bien d'être vérifié. Au moins avons-nous senti cette nécessité, car nous avons été engagés à l'entreprendre. On verra ci-après quel a été le résultat que nous en avons obtenu.

En second lieu, l'expérience de Von Hauch ne peut, pour ainsi dire, rien décider dans un cas si délicat. Wiegleb ne peut ignorer que l'oxide de manganèse ne fournit pas seulement du gaz oxigène, mais en même tems du gaz azote; aussi Von Hauch, à qui cette expérience est due, paroît-il assigner cette origine au gaz obtenu; car sans cela il n'auroit pas rapporté cette expérience comme preuve de la pénétration de l'air lorsqu'on opère avec des tubes de terre.

Nous remarquons finalement que l'expérience de Wiegleb même ne nous a pas paru entièrement satisfaisante. Nous ne disconvenons pas que la manière dont il l'a instituée ne soit en quelque sorte propre à décider la question de la pénétration de l'air; mais il est surprenant que Wiegleb n'ait pas fait attention si, après l'expérience, le tube de verre n'avoit poit reçu de fente : il dit bien que la continuation du dégagement de l'air lui a prouvé que le tube étoit resté entier; cependant, comme il entreprit principalement cette expérience dans la vue de démontrer la pénétration de l'air, le dégagement presque accidentel de l'air au milieu de l'opération, auroit dû lui faire au moins soupçonner quelque dérangement de l'appareil, qui auroit pu

occasionner l'irruption, et par suite la prétendue production de l'air. Ce soupçon, disons-nous, auroit dû frapper Wiegleb, et l'engager à examiner attentivement l'état de son appareil après l'expérience.

Nous eussions peut-être moins réfléchi à cette circonstance, si, comme on le verra dans la suite, nos propres expériences n'y avoient appelé notre attention. Il doit en outre paroître singulier que Wiegleb n'ait obtenu, de quelques gros d'eau, que huit fois leur volume d'air, tandis que non seulement l'eau en vapeur occupe un espace beaucoup supérieur à son volume, à l'état liquide; mais qu'il est suffisamment connu que quelques gouttes d'eau, ou d'un autre liquide, qui se résolvent en air, remplissent un espace infiniment plus grand que celui qui, dans l'expérience de Wiegleb, a été rempli par plusieurs gros.

Enfin nous étions en droit de nous attendre que Wiegleb ne se seroit pas contenté, pour sa conviction, d'une seule expérience; car il ne pouvoit ignorer combien il est facile de passer sur l'une ou l'autre circonstance, dont l'influence sur le résultat n'est que trop réel; et cependant, en tirant de semblables résultats des conclusions générales et décisives, on s'expose aux plus grandes erreurs. Après ces réflexions,

flexions sur les expériences rapportées par Wiegleb, nous passons à celles que nous avons faites sur le même sujet.

§ IX. Nous ne croyons pas superflu de prévenir que, dans ces expériences, nous nous sommes servi d'un fourneau mobile, à l'effet de pouvoir le retirer de dessous le tube sans rien déranger à l'appareil ou à l'opération. Ce fourneau avoit toute la longueur du tube, moins l'extrémité, à laquelle devoit être adaptée une fiole contenant de l'eau, et celle qui devoit être plongée dans l'eau d'une cuve pneumato-chimique placée près du fourneau.

Exp. I[ere]. Nous fîmes passer de l'eau en vapeur à travers d'une pipe à tabac rougie. Après que l'air commun contenu dans la bouteille et le tube fut expulsé, il apparut un gaz très-analogue au gaz azote, et qui éteignit la flamme d'une bougie. Le dégagement de l'air étoit d'abord très-considérable, sur-tout avant que l'eau fût en pleine ébullition; il accrut ensuite à mesure que l'eau s'échauffoit davantage. Nous n'obtînmes cependant que quelques pouces de gaz d'une once d'eau. Ayant examiné ce gaz avec soin, nous reconnûmes qu'il étoit composé de gaz azote mêlé avec du gaz carbonique. La présence de ce dernier gaz

se manifesta par la précipitation de l'eau de chaux, et la condensation du gaz ammoniacal. Cette présence du gaz carbonique, qui, au premier abord, doit rendre suspecte la transformation de la vapeur aqueuse en gaz azote, paroît avoir entièrement échappé à l'attention de Wiegleb. Il est vrai qu'il a remarqué que le gaz obtenu troubloit l'eau de chaux; mais il ne dit pas par quel effet cela arrive. Nous demandons d'où peu provenir le gaz carbonique qui se trouve mêlé ici avec le gaz azote. Si l'on admet que l'air extérieur ait pu pénétrer dans le tube, et que sa portion pure ait pu se transformer, au-dessus du feu de charbon, en acide carbonique, l'explication de ce phénomène, suivant les principes de la doctrine antiphlogistique, ne souffre plus de difficulté, tandis que nous ignorons quelle raison Wiegleb pourroit en rendre, puisqu'il n'y a aucun doute que la vapeur aqueuse ne contient pas d'acide carbonique.

§ X. Exp. 2. On adapta la fiole contenant de l'eau à un tube de verre ayant trois lignes de diamètre; on fit entrer dans ce tube la queue d'une pipe à tabac à la profondeur de deux pouces, la laissant dehors à la longueur du tube. Après que toutes les jointures furent

exactement fermées, et le lut bien séché, on alluma, sous chacun des tubes, un feu de charbon doux, et on les échauffa peu-à-peu : ensuite on augmenta le feu sous le tube de verre au point de le faire rougir, et on porta en même tems l'eau de la fiole à l'ébullition; mais il ne se dégagea d'autre gaz que celui contenu dans l'appareil. On augmenta et on diminua alternativement, et plusieurs fois, la rougeur du tube et le bouillonnement de l'eau; mais on ne remarqua aucun changement. On fortifia alors le feu sous le tube de terre. A peine celui-ci rougit-il, que le dégagement de gaz azote parut, et il continua aussi long-tems que la pipe resta rouge. Mais, ayant retiré le réchaud et refroidi le tube au moyen d'une éponge mouillée, le dégagement cessa aussitôt. On répéta plusieurs fois la même chose, et toujours avec le même résultat. Après que le tout fut refroidi, on examina attentivement l'état de l'appareil, et on trouva qu'il étoit resté parfaitement impénétrable à l'air.

Cette expérience nous confirma dans l'opinion de la pénétration de l'air; car si des vapeurs aqueuses étoient susceptibles, par leur combinaison avec la matière de la chaleur, de se transformer en gaz azote, on ne voyoit

aucune raison pour laquelle la même transformation n'auroit pas lieu dans le tube de verre que dans celui de terre, tandis que ces deux tubes avoient subi le même degré d'incandescence. Mais comme le diamètre de ce dernier tube étoit de trois lignes, et que celui dont Wiegleb s'étoit servi n'avoit qu'à peine deux lignes, il pourroit peut-être attribuer ce résultat à cette différence de largeur : ce fut pour prévenir cette objection que nous entreprîmes l'expérience suivante.

§ XI. Exp. 3. On répéta l'expérience précédente, avec cette seule différence qu'on mit dans le tube un peu de verre pilé, afin d'en diminuer la capacité ; mais le résultat fut le même. Ainsi nous croyons avoir écarté toute considération qui seroit fondée sur la capacité ou le diamètre du tube.

§ XII. Exp. 4. Un matras de verre, rempli d'eau et à cou recourbé, fut fixé à la queue d'une pipe à tabac ; on introduisit ensuite cette queue dans un tube de verre dont la capacité n'avoit que le diamètre de la queue, et qui étoit assez long pour l'engager sous la cloche de l'appareil hydro-pneumatique, tandis que l'extrémité de la pipe à laquelle étoit fixé le matras fut lutée avec soin. Ayant ainsi

prévenu tout accès d'air extérieur, on alluma le feu sous l'appareil, de manière cependant que la petite portion du tube de terre entre le tube de verre et le cou du matras ne se trouvoit point exposé à l'action du feu. On augmenta insensiblement la chaleur jusqu'à faire rougir complétement les deux tubes, et on porta en même tems l'eau du matras à l'ébullition : mais il ne passa d'abord sous la cloche que l'air raréfié de l'appareil, et ensuite rien que des vapeurs aqueuses. On essaya de ralentir et d'augmenter alternativement tant l'incandescence des tubes que l'ébullition de l'eau; mais tout fut fait en vain, et l'eau fut entièrement réduite en vapeurs sans qu'on se fût apperçu du dégagement d'une seule bulle de gaz azote. Après que le tout fut refroidi on examina attentivement l'appareil, et on le trouva parfaitement conservé.

Le résultat de cette expérience prouve évidemment que, lorsque l'accès de l'air avec le tube de terre est empêché, il ne paroît aucun gaz; et qu'ainsi la prétendue production du gaz azote ne peut avoir été occasionnée que par la pénétration de l'air extérieur : car si, suivant Wiegleb, la vapeur aqueuse avoit pu, par sa seule combinaison avec la matière de la chaleur, se transformer en gaz, cette trans-

formation auroit dû s'opérer dans cette expérience, où toutes les conditions exigées avoient été exactement remplies, nous étant ici servi d'un tube qui, s'il n'avoit pas été couvert d'un autre de verre, n'auroit sans doute pas manqué de fournir de gaz azote.

§ XIII. Exp. 5. On répéta l'expérience précédente en observant les mêmes circonstances. Les deux tubes étoient parfaitement rouges, les vapeurs aqueuses passèrent avec rapidité; mais aucun gaz ne se fit appercevoir; on diminua l'incandescence, mais tout resta dans le même état. On laissa alors tomber une goutte d'eau froide sur le tube, ce qui occasionna plusieurs fentes. Au moment même parurent quelques bulles de gaz, qui ensuite augmentèrent et continuèrent jusqu'à la fin de l'opération. Nous examinâmes le gaz produit, et nous le trouvâmes composé de gaz azote mêlé avec un peu de gaz acide carbonique.

Cette expérience, que nous répétâmes plusieurs fois avec le même succès, prouve donc encore qu'aussi long-tems que la communication du tube de terre avec l'air extérieur reste interrompue, il ne se produit aucun gaz, mais que cette communication n'est pas plutôt rétablie que le dégagement du gaz azote

commence à se faire remarquer. — Preuve que la production de ce gaz doit être attribuée à la pénétration de l'air de l'atmosphère, dont le feu a précipité le gaz oxigène, et nullement à une conversion quelconque des vapeurs aqueuses en ce gaz.

§ XIV. Exp. 6. On répéta l'expérience première avec la pipe à tabac à nu. Nous examinâmes le gaz obtenu, et le trouvâmes composé en grande partie de gaz azote. Cependant, pour acquérir toute la certitude possible à l'égard de la pénétration de l'air, et en même tems pour répondre à une objection de Wiegleb, nous retirâmes le réchaud de dessous la pipe; la production de l'air n'en continua pas moins pendant quelque tems, et cela aussi long-tems que le tube conserva tant soit peu d'incandescence, ou une chaleur suffisante; mais ce gaz étoit de l'air atmosphérique pur. Enfin, le tube étant trop refroidi, toute production de gaz cessa. Nous portâmes alors de nouveau le feu sous le tube, lequel étant redevenu incandescent, nous obtînmes une autre fois du gaz azote, qui continua de se produire jusqu'à ce que nous retirâmes encore le feu; ce qui fit de nouveau passer de l'air atmosphérique, au lieu de gaz azote, sous le réci-

pient jusqu'à ce que la pipe fût redescendue au degré de refroidissement auquel la pénétration cessa d'avoir lieu.

Nous avons répété cette expérience différentes fois, et en différens tems, toujours avec le même résultat, et il ne nous a jamais manqué d'obtenir, de cette manière à volonté, du gaz azote, de l'air de l'atmosphére, ou aucun fluide élastique.

Wiegleb dit que, si la pénétration de l'air a réellement lieu, l'air pénétré doit toujours être de la même nature que celui qui entoure le tube rougi. Nous avons trouvé cette objection fondée, et c'est pour en détruire l'effet que nous avons entrepris l'expérience précédente. Comme son résultat a complétement répondu à nottre attente et à la supposition de Wiegleb; comme, disons-nous, le tube de terre a dégagé du gaz azote aussi long-tems qu'il est resté au-dessus du feu, et de l'air atmosphérique aussitôt que le feu en a été retiré, et par conséquent toujours l'air dont il étoit environné, ou en contact duquel il étoit le plus immédiat, nous croyons pouvoir considérer cette expérience comme entièrement concluante; au moins ne prévoyons-nous pas comment on pourroit l'accorder, ainsi que les phénomènes décrits, avec la conversion de la

vapeur aqueuse en gaz; tandis qu'en admettant la pénétration de l'air, rien ne doit paroître plus naturel que d'obtenir, dans le premier cas, du gaz azote, et dans le second, de l'air de l'atmosphère, de même qu'un peu de gaz carbonique mêlé avec le premier de ces deux gaz.

§ XV. Exp. 7. Comme Wiegleb oppose, et pas tout-à-fait sans être fondé, aux expériences de Von Hauch, dans lesquelles ce physicien n'a obtenu que de l'eau et nullement de l'air, qu'elles ont été faites dans des tubes de la capacité d'un canon de fusil, et par conséquent trop large pour pouvoir transmettre à l'eau la quantité de matière de la chaleur requise pour la transformer en air, nous nous étions attendu que Wiegleb n'auroit pas passé sur cette circonstance avec un simple raisonnement, mais qu'il auroit appuyé sa supposition par des expériences faites avec des tubes plus étroits; et cela d'autant plus, qu'un chimiste si expérimenté ne pouvoit méconnoître combien de fois le raisonnement le plus séduisant en chimie est détruit par la plus simple expérience. Nous avons cru pour cette raison devoir répéter les expériences de Von Hauch, et nous avons fait construire à cet effet des tubes de cuivre rouge

de la largeur de deux à quatre lignes. Ces tubes avoient une de leurs extrémités légèrement recourbée à l'effet d'y pouvoir plus facilement adapter la fiole contenant l'eau; l'autre extrémité avoit une courbure propre à laisser recueillir le gaz. Nous avons fait avec ces tubes un grand nombre d'expériences; mais nous n'avons jamais obtenu le moindre gaz. Si cependant des vapeurs aqueuses avoient en effet pu être transformées, par leur combinaison avec la matière de la chaleur, en un gaz quelconque, elles auroient dû l'être dans ces expériences; car toutes les conditions que Wiegleb exige pour cette transformation se trouvoient ici réunies : il est vrai que Wiegleb pourra persister à se référer à l'expérience d'Achard; mais, malgré que nous soyons loin de contester l'habileté de ce chimiste à faire des expériences, nous nous trouvons forcés, par nos propres expériences, qui ne se sont pas bornées à une seule, mais que nous avons plusieurs fois répétées, de présumer que, dans l'expérience d'Achard, qu'il ne paroît pas avoir répétée, il se sera commis quelque erreur qui en aura imposé.

§ XVI. Exp. 8. Un tube de verre, de la largeur de trois lignes, fut enduit, selon la prescription de Wiegleb, d'un lut composé

d'argile et de sable; après que l'appareil fut arrangé, et les luts séchés, on porta le tube sur un feu d'abord très-foible, qu'on augmenta graduellement jusqu'à ce qu'on fût sûr que le tube étoit complétement rougi; on fit ensuite entrer l'eau en ébullition; mais, à l'exception de l'air des vaisseaux, il ne parut aucun autre gaz; on augmenta encore le feu et l'ébullition de l'eau, mais le tout sans le moindre succès. Après que l'expérience fut achevée avec toutes ces variations, et que l'eau fut entièrement réduite en vapeur, on laissa refroidir l'appareil, et on l'examina scrupuleusement : il fut trouvé parfaitement imperméable à l'air.

§ XVII. Exp. 9. Le résultat de l'expérience précédente se trouvant si directement en opposition avec celle de Wiegleb, quoiqu'il fût d'accord avec nos expériences précédentes, nous nous déterminâmes à la répéter une autre fois. Après que le tube de verre étoit resté rouge pendant un tems assez long, et que nous avions alternativement augmenté et diminué le feu, tant sous l'eau que sous le tube, et que nonobstant nous n'avions vu paroître aucune bulle d'air, il nous parut inutile de pousser plus loin cette expérience. Mais ayant retiré le feu un peu trop brusquement, et sans

notre circonspection ordinaire, nous vîmes à l'improviste se dégager un peu d'air. Frappés de cet effet, nous augmentâmes de rechef le feu sous le tube, et nous fîmes de nouveau bouillir l'eau à l'effet de voir si la production de l'air cesseroit, et si, par conséquent, dans le cas de cette apparition inattendue de gaz, il provenoit, comme Wiegleb dit l'avoir observé dans son expérience, de la diminution de l'incandescence, laquelle en ralentissant le passage de la vapeur aqueuse, lui donnoit le tems de se combiner avec la matière de la chaleur; mais n'en ayant obtenu aucun changement dans la production de l'air, que nous trouvâmes être du gaz azote mêlé avec un peu d'acide carbonique, nous laissâmes, après que l'expérience fut finie, refroidir l'appareil avec beaucoup de circonspection, et nous reconnûmes qu'il avoit reçu en plusieurs endroits des fentes.

Cette expérience avoit tant de rapport avec celle de Wiegleb, que nous ne doutons nullement que, dans les deux cas, le même acident n'ait produit les mêmes effets; si, après l'expérience finie, Wiegleb avoit examiné l'état de son tube de verre, il ne l'auroit sans doute pas trouvé imperméable à l'air. Il dit bien que le dégagement de l'air le convainquit que le

tube étoit resté entier et fermé ; mais cette preuve est détruite par l'expérience que nous venons de répéter, puisque la production de l'air étoit précisément la suite des crevasses que le tube avoit reçues, et qui donnèrent l'occasion à l'air extérieur d'y pénétrer, comme les expériences 4 et 5 nous l'ont démontré.

§ XVIII. Exp. 10. Afin de nous convaincre si réellement les tubes de verre avoient rougi dans les expériences précédentes, ce que nous n'avions pu bien voir à cause du lut dont ils avoient été enduits, nous répétâmes une autre fois cette expérience, en nous servant d'un tube qui avoit un diamètre de quatre lignes, et que nous remplîmes en partie de verre pulvérisé, et l'échauffant lentement sans l'enduire de lut. Nous fortifiâmes ensuite le feu par degrés jusqu'à faire rougir le tube, et nous fîmes bouillir l'eau d'abord foiblement, et ensuite avec véhémence, sans que nous vîmes s'élever une seule bulle d'air, malgré que nous poussâmes la durée de l'expérience jusqu'à la totale évaporation de l'eau.(1)

---

(1) Il est sans doute difficile de faire passer de la vapeur aqueuse à travers des tubes de verre, sans exposer ces tubes à être fendus ou cassés. On peut cependant prévenir en partie cet accident, en opérant

§ XIX. Nous croyons pouvoir conclure de toutes ces expériences que le gaz azote qu'on obtient en quelques cas, en faisant passer de l'eau en vapeur à travers des tubes rougis, provient uniquement de la pénétration de l'air extérieur dépouillé de son gaz oxigène par le feu dans lequel les tubes sont placés; et qu'ainsi la prétendue conversion de l'eau en gaz azote, par sa combinaison avec la matière de la chaleur, s'evanouit, et, avec elle, toutes les conséquences que Wïegleb a cru pouvoir en déduire pour renverser la nouvelle doctrine (1).

---

de manière que les vapeurs ne puissent se condenser dans l'extrémité du tube qui plonge sous la cloche ou dans celle à laquelle la fiole est attachée. Il s'agit simplement, pour cela, de placer également du feu sous ces parties du tube, sans cependant que le combustible les touche.

(1) On peut ajouter, aux preuves sur lesquelles les savans chimistes hollandais fondent cette conclusion de la pénétration de l'air extérieur, les expériences non moins décisives de Larochefoucault, Priestley, etc., rapportées tom. I du *Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie Méthodique*, article Air, section 2, § 2, N. V. (*Note des Rédacteurs*).

NOTE

Concernant la Lettre sur la Nomenclature Chimique, insérée dans le tome XXV des Annales, pag. 216, *sous le nom du cit.* Spallanzani.

C'EST par erreur que le nom du cit. *Spallanzani* se trouve dans cet article, au lieu du cit. *Brugnatelli*. Le cit. Van Mons, qui nous avoit adressé la traduction, n'a pas tardé à en demander la correction dans le cahier suivant; mais sa lettre, datée du 26 ventôse, ne nous a été remise que le 11 prairial; et, quatre jours après, nous avons reçu un exemplaire d'une lettre imprimée en italien (1), adressée par le savant professeur de Pavie, au cit. Van Mons, dans laquelle il déclare formellement que cette lettre n'est pas de lui, et même paroît affecté de ce qu'on ait pu la lui attribuer, n'ayant jamais fait usage des expressions de *thermogène* et de *fossigène*, ayant au contraire adopté, dans toute sa pureté, la nomen-

(1) *Lettera del cittadino Spallanzani, professore di storia naturale nella universita di Pavia, al cittadino Van-Mons, di Brusselles*, in-8°. 11 pages.

clature des chimistes français, comme le prouve son *Examen des Expériences de M. Goettling*, imprimé à Modène en 1796. « La doctrine pneumatique (dit-il) et la nomenclature des chimistes français étant aujourd'hui enseignées dans toutes les écoles célèbres de l'Europe, c'est, selon moi, retarder la science, au lieu de l'avancer, que de chercher à changer la dernière, ou à y substituer de nouvelles dénominations, qui ne peuvent produire qu'obscurité et confusion ».

C'est par suite de la même faute de copiste que le nom du cit. Spallanzani se trouve encore à la page 212 du même cahier de nos Annales, où le cit. Guyton fait voir l'impropriété du mot *thermoxigène*. «La critique est très-juste (dit le cit. Spallanzani) si ce n'est qu'elle ne me regarde pas.»

N. B. *Nous prions les souscripteurs de nos* Annales *de corriger leurs exemplaires d'après cette note.*

Fin du XXVIe. Volume.

TABLE

TABLE DES MATIÈRES.

Fin de la Table des Matières du Tom. XXVI.







